

数字中国丛书·普及系列

# 信息化十讲

Xinxihua Shijiang

邹 生 主编

電子工業出版社·

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

以信息技术为主要驱动力的信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势，对全球范围的经济、政治、文化、社会、军事等各个领域不断产生广泛而深刻的影响。本书采用讲座的形式，理论联系实际，思想性、前瞻性、知识性相结合，比较全面、系统地介绍信息化的相关概念、内容体系、发展趋势及其对经济社会发展的影响，并从信息化建设者的角度讨论信息化在哪些领域有些什么样的应用以及应该如何去推进这些应用。

全书共分十讲，除了包括信息技术和信息化综论、信息化与工业化融合、电子政务、电子商务、数字鸿沟、农村信息化、信息安全管理等专题以外，还对近年来发展的一些新领域，如RFID、物联网、无线城市、泛在网络、信息化发展水平测度和经济绩效评估等做了深入浅出、通俗易懂的介绍。

本书适合各级党政机关领导干部、企事业单位工作人员以及具有初中以上文化程度的农民群众阅读和参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

信息化十讲 / 邹生主编.—北京：电子工业出版社，2009.1

(数字中国丛书·普及系列)

ISBN 978-7-121-07544-5

I. 信... II. 邹... III. 信息技术—普及读物 IV. G202-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 158610 号

策划编辑：张来盛

责任编辑：田宏峰

印 刷：北京市智力达印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：720×1000 1/16 印张：19.5 字数：260 千字

印 次：2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：48.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：（010）88258888。

# 《数字中国丛书》编委会

名誉主编：徐冠华 许智宏 陈述彭

执行主编：陈运泰 童庆禧

副主编：杨学山 刘燕华 李德仁 李小文 陈俊勇 迟惠生

方 裕 承继成 李 琦

编委：（按拼音排序）

陈拂晓	陈 军	陈秀万	程承旗	承继成	崔伟宏
董宝青	方 裕	龚建雅	过静君	郝 力	何建邦
景贵飞	李 斌	李伯衡	李 京	李 莉	李 琦
李增元	李志林	李志忠	廖小罕	林 晖	林宗坚
刘定生	刘纪远	刘燕华	闫国年	马蔼乃	潘 懋
秦其明	邵立勤	史文中	田国良	王 宏	王 桥
王钦敏	王瑞江	邬 伦	吴信才	徐 枫	徐希孺
晏 磊	杨崇俊	杨学山	叶嘉安	曾 澜	查宗祥
郑立中	周成虎	邹 生			

执行编委：（按拼音排序）

陈拂晓	陈秀万	程承旗	承继成	方 裕	李 琦
秦其明	邬 伦	晏 磊	曾 澜	郑立中	

执行编委召集人：方 裕 承继成

# 总 序

毛泽东同志语重心长地寄重望于青年，他说：“世界是你们的”，“你们是早上八九点钟的太阳”。在进步节奏越来越快的信息社会，青年同志承受着巨大的压力，渴望插上知识的翅膀，需要凝聚智慧的力量，展翅腾飞，才能胜任历史重任，适应社会需求。他们需要通过键盘去解释这个多动的世界，需要用电脑去跟踪这个多变的世界，去了解过去，去改善现状，去打造未来。

近半个世纪以来，人们已经向太空发射了数以千计的遥感对地观测卫星、地球定位卫星、全球通信卫星。这些卫星夜以继日地运行在太空，监测着地球上资源、环境和生态的变化，监视着城市化和土地覆盖的更新。人们敷设了遍布各大洲的通信光缆，设置了进入千家万户的宽带互联网络，加速了电离层以内的信息流的流动。人们在平流层开发了超音速飞机，加速了洲际往来，还在不断地修建高速公路，提速火车，增加集装箱的制造和门对门的运输，加速物流配送的能力。于是，地球上的时空观念发生了很大的变化，以上海双休日旅游半径为例，在一小时之内可以到达杭州、宁波和南京；两小时之内，可以到达黄山、庐山和武夷山。来自千里之外的新疆的石油、天然气和来自长江三峡的电力，川流不息地供应到市区和郊区……这就是我们今天生活中面对的信息社会的现实，使我们不能不转变传统的时空观念。

这个数字的信息社会，还只是一个虚拟的、透明的世界。展望未来，“数字地球”还将进一步改变我们人类居住的这个星球的面貌。在我国也相应地提出了“数字中国”计划，各级政府正在推行“电子政务”改革管理模式，提高工作效率和服务水平，转变政府职能。计划到 2008 年，全国政府采购额将达 76 亿元人民币，实现 80% 城市的信息化。以北京为例，在城区已设计了万米网格的管理和监理新模式，加强社区的空间管理，从社区开始打破过去条块分割的局面。2008 年北京市将设



置 2 000 个便民信息亭，扩大公共信息服务范围；公司和企业积极开展电子商务能力建设，力争与国际接轨，缩小数字鸿沟，提高商贸竞争能力，节约水土资源，降低能源消耗成本；工业基地努力推行“电子制造”，走信息化带动工业化的新路。例如，我国地图测绘、地震、地质、气象行业早已实现全数字化；东北老工业基地也在实现自动化设计与质量控制一体化的基础上，明显提高了产量、质量，逐步促进工业生产的良性循环，向循环经济发展；在科技教育部门，大力推广远程教育和远程医疗，在我国西部开发和成人职业教育方面，取得了相当显著的实效，受到了普遍的欢迎。

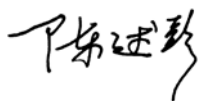
“数字中国”对国家经济规划与建设尤为重要。例如，粮食是否生产过剩，是否应该退耕还林、还草？煤炭生产是否过多？石油能源能否制约未来经济发展？是钢铁投资、汽车、房地产炒得过热，还是城市化过程太慢？水电、核电开发与火电比例是否失调？人口达到零增长是否导致老年化？西部开发战略，东北老工业基地改造与东部跨越式发展，带动中西部，孰先孰后，孰轻孰重？如何缩小地区差异、城乡差别？这些都是关系国家全面建设小康生活中的大问题，需要定性、定量地做出空间分析，为科学发展观提供科学的依据。

中国主张从我做起，2004 年年底在北京大学成立了“数字中国研究院”；目前已有半数的省区开展“数字省区”建设；长江、黄河等五大河流启动“数字流域”工程；将近 1/3，约 200 个城市，广泛、深入地开展“数字城市”、“数字街区”和“数字社区”的试点。另外，在生态建设、功能区划、环境保护、文物保护等诸多方面，对协调城市与区域经济社会可持续发展，取得了可喜的进展。特别是近几年来，由于信息科学计算技术的迅速进步，IPv6 为网络计算提供大容量、快速的结点，第三代互联网的区域试点获得成功；空间信息的资源共享在技术上有了可靠的保障，公共的科学研究数据平台呼之欲出；空间分析模型与地学信息图谱也有所创新；汉字自动排版与专业制图软件开发有了重大突破；一个整合遥感、卫星定位系统、地理信息系统与互联网的全球技术系统，已脱颖而出，崭露头角，近 100 所大专院校为此设立了专科或本

科，400 多家企业（法人）已注册，理论的梳理和人才的培养迫在眉睫。仅上海市就急需地理信息系统高级人才 6 万人。

从科学建设的角度着眼，无论是国家和社会的重大需求，还是人才培养队伍的培育、技术系统的开发、理论基础的研究，都需要一套能够反映当今国家数字化状况的丛书出版。北京大学的承继成、方裕教授等登高一呼，发起编写“数字中国丛书”，立刻得到了社会各界的积极响应，他们尽心尽力的奉献精神 and 协作攻关的团队精神，我是十分钦佩的。

丛书的形式能够为读者提供比较系统、全面的知识。早在清朝乾隆年间编辑的国家级《四库全书》举世瞩目，叹为观止；近代商务印书馆王云五主编的《大学丛书》、中华书局编印的中学生《万有文库》，对于我国近代人才的培养，发挥过巨大的历史作用，以这些丛书为范本，自学成才的名家大有人在。但上述丛书都是多学科性的，而《数字中国丛书》的编辑、出版则推陈出新，自成一体，它以数字技术为主体，以中国的信息化与现代化为研究范围，整合数字资源，集成信息系统，以科学理论指导应用实践，以技术系统支持科学研究。执笔者都是该领域工作在第一线的著名学者。该丛书不仅是为我国全面建设小康社会，加速信息化和现代化作出切实的贡献，同时也是为共建、共享“数字地球”做出示范。我衷心祝愿《数字中国丛书》为我国国民经济信息化建设起到一定的推动作用。



中国科学院院士  
第三世界科学院院士  
国际欧亚科学院院士

## 序 言

20世纪70年代以来，由于微电子、软件技术的重大突破，推动了信息技术的迅猛发展和广泛应用，引发了一场新的全球性信息革命。信息技术已经成为继蒸汽机技术和电力技术之后，又一项对经济社会发展产生深刻影响的通用性技术。以信息技术为主要驱动力的信息化是当今世界经济社会发展的大趋势，对全球范围的经济、政治、文化、社会、军事等各个领域不断产生广泛而深刻的影响，信息化水平已成为衡量一个国家和地区现代化水平的重要标志。

面对新的发展大趋势，世界各国都在努力加快信息化建设步伐，发达国家致力于推进工业社会向信息社会的转型，发展中国家积极谋求利用信息技术实现跨越式发展，抓住世界信息革命和信息化发展带来的机遇，大力推进国民经济和社会信息化，则是我国加快实现工业化和现代化的必然选择，是促进生产力跨越式发展，增强综合国力和国际竞争力的重要举措。

党中央、国务院高度重视信息化工作。邓小平同志早在20年前就指出：“开发信息资源，服务四化建设。”江泽民同志也指出：“四个现代化，哪一化也离不开信息化。”党的十五届五中全会决定，“把推进国民经济和社会信息化放在优先位置”，是“覆盖现代化建设全局的战略举措”。党的十六大要求“坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”。胡锦涛同志在许多重要讲话中都强调，要大力推进国民经济和社会信息化。党的十七大提出，“全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务”，“发展现代产业体系，大力推进信息化与工业化融合，促进工业由大变强”。改革开放以来，信息

技术应用和信息化建设一直是我国现代化建设的重要战略。为进一步加强信息化工作的领导，2001年8月中央决定重新组建国家信息化领导小组。同时，经中共中央、国务院批准成立国务院信息化工作办公室和国家信息化专家咨询委员会。领导小组成立以来，在制订国家信息化发展战略与规划、推行电子政务、发展软件产业、保障信息安全、发展电子商务、开发利用信息资源等方面做出了一系列重要决定和战略部署。在各部门、各地方和全社会的共同推动下，我国经济和社会信息化都取得了明显成绩，从整体上看，已进入全方位、多层次发展的新阶段。

在大力推进我国信息化建设的同时，我们也应该看到，信息化是人类社会发展的大趋势，但它又是人类社会发 展进程中的新生事物，对它的全面深刻认识需要一个长期过程，中国的信息化事业需要一代一代人的不懈努力和探索。既需要理论探讨，更需要实践探索；既需要信息工作者们的努力，更需要全民的参与。没有各级领导的推动和人民群众的真正参与，信息化事业是不可能成功的。因此，努力提高全民对信息化的认识，调动广大干部群众的积极性、主动性，是加快我国信息化进程的首要任务。

这两年，我负责国家信息化专家咨询委员会的工作，除了组织专家委员们开展信息化咨询研究、为国家信息化发展提出建议以外，也经常受地方的邀请，到全国各地参加当地信息化建设的咨询工作，我们深深感到：很多地方领导同志和群众对信息化的知识有很强烈的渴求。我们既需要有总结国内外信息化理论成果和实践经验的研究咨询报告，也需要面向广大干部群众、深入浅出、通俗易懂、内容新颖、理论联系实际的信息 化普及读物。邹生同志主编的《信息化十讲》就在这方面作了一个努力和尝试，是一件很有实际意义的工作。

邹生同志长期在经济发达地区从事信息化工作，勤奋耕耘，有丰富的实践经验，而且多年来坚持理论联系实际的研究，在国内外理论刊物





发表过数十篇论文，出版过若干著作，近年来还参与了国家信息化专家咨询委员会的一些课题研究，对信息化有比较深刻的认识。他和几位工作在信息化第一线的同事和朋友利用工作之余，总结他们的工作体会，结合他们对地方政府领导干部和农民群众作信息化专题讲座的资料，整理、编写了这本信息化普及读本。该书从编写形式到内容都有其独特之处，在形式上采用讲座的形式，各讲相对独立而又有联系，可读性强。在内容上，它不像许多信息化读物从技术的角度讲述信息化，而是从管理者、建设者和应用者的角度讲述信息化，比较全面、系统地介绍信息化的相关概念、内容体系、发展趋势以及对经济社会的影响，并讨论了信息化在哪些领域有些什么样的应用以及应该如何去推进这些应用，对近年来信息领域出现的一些新内容，如 RFID、物联网、无线城市、泛在网络等，也通过通俗易懂的语言加以介绍，容易被普通读者所接受。相信这本书对信息化知识普及能够起到较好的促进作用。

作为一本信息化普及读物，不可能尽善尽美，一定有一些值得改进的地方，一些观点也不可能要求人人赞同，但是我们不必求全责备，相信热心的读者会帮助他们加以完善。信息化建设需要理论工作者和实践者们的共同努力，不断探索。我正是有感于作者们对信息化的热情和勤奋努力，应邀写了上述文字，是为序。

曲维枝

国家信息化专家咨询委员会主任

2008 年 9 月于北京



# 目 录

第一讲 信息化——现代化建设的必然选择 .....	邹 生 (1)
一、什么是信息化 .....	(1)
二、信息化为什么重要 .....	(4)
三、信息化将如何发展 .....	(9)
四、信息化带来什么样的机遇与挑战 .....	(17)
五、信息化建设从何做起 .....	(24)
六、信息化建设的几点建议 .....	(28)
参考文献 .....	(32)
第二讲 信息技术和互联网的发展趋势 .....	神志雄 (33)
一、什么是信息技术 .....	(33)
二、互联网是如何发展起来的 .....	(36)
三、信息技术迅猛发展与广泛渗透 .....	(41)
四、信息网络宽带化和无线化加速发展 .....	(45)
五、RFID 技术应用与物联网正在兴起 .....	(49)
六、3S 技术推动数字地球发展 .....	(54)
参考文献 .....	(58)
第三讲 推进信息化与工业化融合 .....	邹 生 谭峻峰 (59)
一、为什么要实施信息化与工业化融合战略 .....	(59)
二、信息化与工业化融合的基本内涵及现状分析 .....	(66)
三、推进信息化与工业化融合的主要任务 .....	(74)
四、实现信息化与工业化融合的关键领域和切入点 .....	(80)

五、推进信息化与工业化融合的几点建议 .....	( 84 )
参考文献 .....	( 86 )

#### 第四讲 电子政务与网络民生 ..... 陈少媚 ( 87 )

一、什么是电子政务 .....	( 87 )
二、电子政务与网络民生的关系 .....	( 89 )
三、电子政务的发展状况 .....	( 91 )
四、电子政务与网络民生建设的基本思路和主要内容 .....	( 104 )
五、电子政务与网络民生建设的措施建议 .....	( 108 )
参考文献 .....	( 112 )

#### 第五讲 电子商务与网络经济 ..... 祁 明 ( 113 )

一、电子商务发展动态与趋势 .....	( 113 )
二、客户服务提升产品附加值 .....	( 121 )
三、资源整合实现产业链优化 .....	( 126 )
四、网络营销拓展有形与无形市场营销渠道 .....	( 129 )
五、门户网站从综合走向专业 .....	( 133 )
六、内容为王提供在线服务 .....	( 137 )
七、网络金融搭建支付通道 .....	( 141 )
参考文献 .....	( 144 )

#### 第六讲 从互联网到物联网 ..... 李 鹰 ( 146 )

一、物联网时代的到来 .....	( 146 )
二、什么是物联网 .....	( 148 )
三、物联网的关键技术 .....	( 151 )
四、唯“物”主义是物联网的方法论 .....	( 154 )
五、物联网来了 .....	( 158 )
六、物联网带来了什么 .....	( 164 )

七、物联网也带来了新问题 .....	( 169 )
八、物联网正迈入市场应用和产业发展阶段 .....	( 172 )
九、物联网走到我们身边——粤港地区的探索与实践 .....	( 174 )
参考文献 .....	( 181 )
<b>第七讲 无线城市和泛在网络社会 .....</b>	<b>熊 雄 ( 182 )</b>
一、什么是无线城市 .....	( 182 )
二、无线城市采用的主要技术 .....	( 184 )
三、世界无线城市发展 .....	( 189 )
四、从无线城市迈向泛在网络社会 .....	( 201 )
五、泛在网络发展的三大技术推动力 .....	( 203 )
六、泛在网络社会的实现：从 e 战略到 u 战略 .....	( 208 )
参考文献 .....	( 210 )
<b>第八讲 数字鸿沟与农村信息化 .....</b>	<b>吴冬梅 陈少媚 ( 211 )</b>
一、什么是数字鸿沟 .....	( 211 )
二、数字鸿沟现状及影响 .....	( 216 )
三、数字鸿沟与农村信息化建设 .....	( 220 )
四、如何推进农村信息化——广东省的实践探索 .....	( 226 )
参考文献 .....	( 232 )
<b>第九讲 信息网络安全保护和监管 .....</b>	<b>玉灿贤 ( 234 )</b>
一、互联网发展考验政府管治能力 .....	( 235 )
二、开放环境下的信息网络安全问题 .....	( 239 )
三、信息网络安全保护的主要制约因素 .....	( 248 )
四、构建信息网络安全保障体系 .....	( 252 )
五、加强信息网络安全监管 .....	( 256 )
参考文献 .....	( 262 )

第十讲 信息化发展水平测度与经济绩效评估.....邹 生 ( 263 )

一、什么是信息化发展水平测度与经济绩效评估 ..... ( 263 )

二、国际上开展信息化发展水平测度的主要情况 ..... ( 266 )

三、国际上开展信息化经济绩效评估研究的主要进展..... ( 274 )

四、我国信息化发展水平测度与经济绩效评估..... ( 282 )

五、如何组织信息化发展水平测度与经济绩效评估 ..... ( 285 )

参考文献 ..... ( 288 )

后记 ..... ( 291 )

# 第一讲 信息化——现代化建设的必然选择

邹 生<sup>\*</sup>

“世界潮流，浩浩荡荡，顺者则昌，逆者则亡。”孙中山先生的这句名言在历史上不知道被人们引用过多少次，用它来描述今天的信息化也是很深刻的。信息化正是当今浩浩荡荡的世界潮流，席卷着人类社会每一个角落，改变着人们生活、工作和学习的方式。任何人都只有顺应这个潮流才能更好地发展，否则，就会在发展中落伍以至被历史所淘汰。那么，信息化到底是什么东西呢？它真的那么重要吗？它将会怎样发展？它给我们带来什么样的机遇和挑战？我们应该如何推进信息化？

围绕这些问题，我们开始信息化讲座的第一讲“信息化——现代化建设的必然选择”。

## 一、什么是信息化

什么是信息化？目前国际上还没有统一的定义，《2006—2020年国家信息化发展战略》指出：“信息化是充分利用信息技术，开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型的历史进程。”

简单地讲，可以把信息化分为三个层次来理解，第一个层次是信息技术的迅速发展，第二层次是应用的广泛深入，第三层次是经济社会的发展转型。第一个层次是前提，没有信息技术的迅速发展，就没有应用的广泛深入。因此，我们可以把信息化理解为信息技术迅速发展并在经济社会各个领域广泛深入应用，由此带来人类社会由工业社会向信息社

---

<sup>\*</sup>邹生，广东省信息产业厅副厅长、博士、高级工程师。

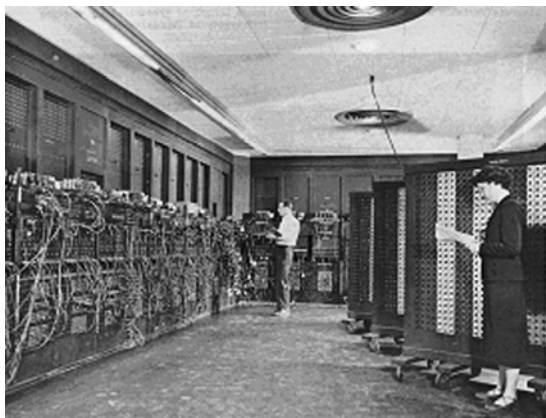
会转变的过程。这里，我们强调信息化是一个过程，而不是一个固定的目标状态。由此得出一个推论就是信息化是一个无止境的过程。换一句通俗的话来说，就是信息化有起点没有终点。

可能有人问：“信息化”（informatization）这个词在国外文献中比较少见，是不是只有中国才有这个提法？实际上，信息化这个概念应该是日本社会学者梅棹忠夫 1963 年在其著作《信息产业论》中首先提出的。他认为，信息化是由工业社会向信息社会演进的动态发展过程，信息社会是信息产业高度发达并且在产业结构中占据优势的社会。1998 年在联合国发表的《知识社会》中对信息化也作了论述：“信息化既是一个技术的进程，又是一个社会的进程。它要求在产品或服务的生产过程中实现管理流程、组织机构、生产技能以及生产工具的变革。”

农业社会以前的原始社会经历了多少年，我们无法准确知道。史学家认为，人类从学会栽培植物、畜养动物开始进入农业社会直到工业革命的出现，这期间大约经历了 8 000~1 万年。工业革命以 18 世纪 70 年代英国发明蒸汽机为标志，由此人类逐步走向工业社会，实现工业化。1946 年世界第一台数字计算机在美国诞生，人类的信息革命从此出现，而且以令人意想不到的发展速度，以及无处不在的渗透，推动了人类社会由工业社会向信息社会迈进，信息化就是这样产生的。

不过，也有学者认为，信息革命不应该从 1946 年算起，而应该从 1971 年英特尔公司发明第一个微处理器（包含有 2 300 个晶体管）诞生开始算起。因为只有微处理器的出现才能使信息技术大量普及应用。第一台数字计算机用电子管制造，重 30 吨，占地 180 多  $\text{m}^2$ （见图 1.1）。后来人们发现了半导体的导电性能，制造出晶体管，用晶体管代替电子管，体积小、耗能低。1967 年 IBM 制造出的第一个集成电路芯片，可以把上千个晶体管集成在一块芯片上。1971 年的第一个微处理器集成了 2 300 个晶体管，而现在的微芯片可以集成 10 亿个晶体管。在计算机

诞生之前的 1943 年，IBM 公司的创始人托马斯·沃尔森曾经做了一番计算机市场需求的调查，得出的结论是世界计算机市场的需求量仅为 5 台。但是 IBM 公司还是投入到计算机研究开发上来，并且后来成为全球最大的计算机公司。1977 年，美国著名的计算机生产商、数字设备公司（DEC）的创始人 Ken Ollsen 也做过类似的预言：“任何人都没理由在家里放一台计算机。”可是今天，计算机确实进入了千家万户，连手机都具有了计算机的部分功能。所以，有人说信息革命应该从 1971 年算起也不是没有道理。不管从哪一年算起，信息革命毕竟产生了。



（图片引自维基百科）

图 1.1 世界上第一台数字计算机 ENIAC

推动信息革命的基础技术主要是微电子技术、计算机技术、通信技术、软件技术等，它们相互融合、相互渗透，推动着信息革命的不断向前，带动了更大范围的技术创新和发展。互联网是计算机和通信技术结合的产物，而且已经成为信息社会的重要基础设施。信息技术和互联网的普及应用并向各领域深入渗透是信息化发展的大潮流、大趋势。

信息技术和互联网与政府的管理和服务结合起来，形成了电子政务；信息技术和互联网与商务活动结合起来，形成了电子商务；信息技术和互联网推广应用到社区，形成了电子社区；信息技术和互联网渗透



到企业生产的各个环节，实现了企业信息化；信息技术和互联网应用到家庭，发展出数字家庭、数字生活……这些都是信息化的重要内容。

2000 年 8 月，八国集团冲绳会议宣言指出：“信息技术是影响 21 世纪发展的最强劲的驱动力量”，“我们的任务不仅是促进和帮助向信息社会过渡，而且，还要获取其全部的经济、社会和文化效益”。这一论述，在一定意义上说明了信息化的内涵，也指出了信息化的重要意义。

我国政府很早就认识到信息技术和信息化的重要意义。1978 年的政府工作报告（华国锋）提出“加速发展集成电路和电子计算机的研究，并使它们广泛应用于各个方面”；1991 年的政府工作报告（李鹏）提出“推动电子技术在国民经济和社会生活中的广泛应用”；1993 年的政府工作报告（李鹏）提出“把电子信息等高新技术放到重要位置，提高投资强度，努力在各个领域广泛推广应用”；1997 年中共十五大报告（江泽民）使用信息化这个词，提出：“推进国民经济信息化”。从此，信息化成为一项重要的国家战略，并成立相应的组织管理机构，全面推进我国信息化建设。

## 二、信息化为什么重要

可能有人会问，信息化既不能解决吃，也不能解决穿，更不能解决住的问题，信息化真的那么重要吗？事实上，工业化出现的时候，它也不能直接解决吃的问题，但是事实证明，工业化国家要比农业化国家更富有，人们在吃的、穿的、住的等方面都更好。今天，信息化程度高的国家无论是在吃的、穿的，还是住的方面都比信息化程度低的国家要好。为什么呢？主要是因为生产力水平的不同。

信息技术引发的信息革命之所以能够成为推动社会转型的力量，就在于它代表着先进的生产力。信息化的本质就是生产力的变革。从政治经济学可以知道，社会生产力的基本要素包括劳动者、劳动资料和劳动

对象三个方面，其中，劳动资料包括生产工具和手段。劳动者是最重要、最活跃、最革命的要素，但是作为生产力水平和状况的标志，则是劳动者所创造的生产工具。有什么样的生产工具，就标志着什么样的社会生产力水平。而生产工具的进步也有它自身的规律，这个规律就是生产工具的进步取决于人们认识、开发和利用资源的能力。可供人类利用的战略资源有三种：物质、能源和信息。由于人类认识事物是一个从具体到抽象、从简单到复杂的过程，因此，人类最初是依靠手工工具（如镰刀、锄头、犁耙等）来对自然界直观的物质资源进行开发利用的，这种无动力的“死工具”形成农业社会的生产力，生产力当然是比较低下的。随着 18 世纪蒸汽机的发明，人类开始懂得如何利用能量资源，把能源利用与物质利用结合起来，创造了有动力的“活工具”，如火车、轮船、机床等。到了 20 世纪中叶，人类对信息资源的认识获得了重大的进步，信息技术为人类提供开发信息资源的能力，扩大了战略资源利用，导致人类社会生产力的又一次飞跃。

历史的发展表明，谁能代表当时先进的生产力要求，谁就能在历史发展过程中成为主导者。农业社会，中国曾是先进生产力的先驱，从公元前 3 世纪，即秦汉时期就进入农业经济发达的社会。1776 年蒸汽机引发了第一次工业革命，使英国成为世界强国，其后的电气化又引发了第二次工业革命，使美国成为领头羊，信息技术引发的信息革命美国仍然是先人一步。在经济合作组织（OECD）的支持下，英国著名经济史学家安格斯·麦迪森编写了《世界经济千年史》，其中记录着：1820 年中国的国内生产总值（GDP）占全球的 33%，英国占 5.6%，美国占 1.9%；到 1950 年时中国变成了 4.5%，英国是 6.5%，美国达到 27.3%（见表 1.1）。我们知道，在 1840 年鸦片战争前夕，中国 GDP 占全球的比重仍然超过 1/4。但是，中国却被经济总量只占全球 6% 左右的国家打败了，而且败得很惨，又割地又赔款。据史料记载，开始英

国投入的兵力为 7 000 人，最后增加到 2 万人，而中国清政府的总兵力为 80 万左右（包括八旗、绿营兵等），在战争中调集并先后投入的兵力为 10 万左右。战争的失败可以归结为清政府的腐败无能和英国人的船坚炮利，但是从另外一个角度来看，战争的背后是生产力的较量。当我们国人沉湎在农业社会的辉煌时，以英国为首的西方国家已经开始了工业化。具有先进生产力的工业化国家比强大的农业化国家有更强竞争力和战斗力，所以英国有胆量以 7 000 兵力漂洋过海来挑战一个泱泱大国，并且强迫清政府向英国开放通商口岸。

**表 1.1 中美英经济地位的历史对比**

单位：亿国际元（1990 年）

	1700 年		1820 年		1870 年		1950 年	
	GDP	世界（%）	GDP	世界（%）	GDP	世界（%）	GDP	世界（%）
中国	830	22	2 290	33	1 900	17	2 400	4.5
美国	5	0.1	130	1.9	980	8.9	14 560	27.3
英国	110	3	360	5.2	1 000	9	3 480	6.5
世界	3 710	100	6 960	100	11 020	100	53 360	100

资料来源：安格斯·麦迪森，世界经济千年史，OECD，2003。



（图片引自维基百科）

**图 1.2 电脑控制的机械在工业中十分普遍**

由于错过了工业化的最好机遇，我们今天不得不补上工业化这一课。在我们大力推进工业化时，西方发达国家又开始了信息化，如果我们不能抓住这个机遇，那么落后的历史还会重演，所以在我们推进工业化的同时必须推进信息化。

工业化发展实际上经历过早期的机械化、电气化、自动化到今天的智能化、信息化过程，后者并不是对前者的简单取代，而是对前者的改造与提升。就机械化而言，早期的机械设备又大又笨，今天的机械既轻巧又智能。为什么能够做到既轻巧又智能呢？因为信息化水平提高了，如图 1.2 所示的由电脑控制的机械在工业中十分普遍。世界上一些高级的机床，其数字控制部件的价值占整个机床价值的 70% 以上；高级轿车的情况也相似，在豪华汽车中一般都有 20~30 个微芯片，其信息处理能力比把美国第一批宇航员送上月球的登月飞船还强。可想而知，我们今天的工业化应该是什么样的工业化？是信息化的工业化，是信息化与工业化的深度融合。

我国经过 30 年的改革开放，经济社会发展进入一个关键时期，面对经济全球化的大环境，只有把信息化和工业化结合起来，同时推进，才能取得发展的主动权，这也是落实科学发展观的必然要求。2000 年 9 月，联合国千年首脑会议宣言指出：“信息与通信技术在创造一个以知识为基础的全球经济方面占有中心地位，在促进经济增长、可持续发展及消除发展中国家和经济转型国家的贫穷并帮助他们有效地融入全球经济方面有着非常重要的作用。”

目前，从中央到地方都把提高自主创新能力、转变经济发展方式、建设社会主义新农村和构建和谐社会作为落实科学发展观的重要体现，其中哪一条都离不开信息化。

讲到自主创新，历史上最令我们自豪的是火药、指南针、造纸和印刷术四大发明。但是正如鲁迅先生说的那样，外国用火药制造枪弹御敌，中

国用火药制造爆竹敬神；外国用指南针航海，中国用指南针看风水。为什么我们伟大的发明并不能很好地转化为生产力使我们的国家强大呢？至少有一个重要原因是我们没有一个工业化的基础平台。没有工业化，技术发明又怎能产业化呢？今天的信息网络是新的技术创新平台，全球技术创新体系建立在信息网络的基础上。就互联网来说，它不仅是信息传播交流的手段，也是一个庞大无比的知识库，更是技术应用的大平台。离开这个平台就等于离开全球技术创新体系，在技术创新上就很难有用武之地。

转变经济发展模式的核心是使经济发展由粗放型（或外延）向集约型（内涵）型转变。其中，需要优化产业结构，大力发展信息技术等新兴产业，以及运用信息技术改造传统产业，这就是信息化的内容。前几年，国内曾经就我国要不要走重化工业道路进行争论，在一些地方，变成了要不要发展钢铁、汽车等具体的问题。用信息化的眼光来看，其实不是发展什么不发展什么的问题，关键是用什么手段、什么生产方式、生产出什么质量水平的产品的问题。就重化工业而言，它已不是霍夫曼当年所说的重化工业，而是用信息技术改造的数字化、信息化的重化工业。正如前面所述，在高级机床、高级轿车中，数字化、电子化部分已占总价值的 70% 以上，你说它们是重化工产品还是电子信息产品呢？信息化可以使传统制造业变得更智能化、精密化、更节能、更少污染，信息化应用于农业使精细农业得以发展，信息化应用于服务业使服务业得以提升。所以说，要实现经济发展模式转变必须依靠信息化。

新农村建设更不能没有信息化。信息不灵、道路不畅是制约我们农村经济发展的两大瓶颈。在改善道路交通基础设施的同时，还必须努力去改善农村信息基础设施。只有改变农村信息不灵的状况，才能更好地把农村融入国家乃至世界经济发展的大环境中去，才能更好地激发农村经济发展的活力，缩小与城市的差距。人类社会正逐步走向信息社会，社会主义新农村必然是具有信息时代特色的新农村。无论是对农村的经

济发展还是对农村社会管理和文化生活来说，都不能没有信息化。农村可以错过工业革命的发展机遇，但是绝不能错过信息化的发展机遇。

信息化对和谐社会的建设也是十分重要的。和谐社会说到底还是人的和谐，电子政务使政府的信息更加透明、公开，政府与企业、民众的沟通更加通畅，那么政府和民众之间就会更加和谐。电子商务使市场信息更加流畅，企业在电子商务环境下的竞争更加平等，经济社会活动就更加和谐。人和人之间的通信和信息交流渠道通畅更是和谐的重要条件，不管哪个家庭，假如突然有亲人失去联系，必然十分焦急，一切安排就会被打乱，不可能有和谐，只有信息通畅，社会（包括作为社会细胞的家庭）才能有序，才能和谐。所以，无论是 2008 年春南方的雪灾，还是 5·12 汶川大地震，首先需要恢复通信，保证信息能够传递，否则一切工作都无法有序开展。讲得更理论一些就是“熵”，这是热力学中的概念，现在也被用来分析社会问题。什么是“熵”？就是“紊乱度”，“熵”越大就越紊乱。和“熵”相对的是信息的概念，信息反映的是有序度。在一个系统中，输入的信息越多，就越有序，紊乱度就越小。和谐社会不仅是强调信息的通畅，还要保证信息的正确性和不被有害信息的干扰，减少“紊乱度”，这就是信息化要做的事情。

### 三、信息化将如何发展

信息化是信息技术发展的产物，信息技术发展如此迅猛，有人不禁要问，它会不会很快走到尽头？信息化将如何发展？

实际上，这个问题不难回答。如果说工业化扩展了人的体能，那么信息化就是延伸了人的智能。人的智能不断提高，人的思维想象力无限，信息化也会无限地发展。到目前为止，信息技术的发展可以说只是冰山一角，更谈不上走到尽头。因为信息有数字、文字、图片、声音和图像这五种基本表现形式，目前的信息技术，只有处理数字和文字的技术比较成熟，而

图片、声音和图像的处理技术还没有发展到比较成熟的地步。举个简单的例子来讲，我们可以输入几个数字或者文字作为关键词，在电脑中把所有包含与这些关键词的文件找出来，但是无法输入一张照片、一段声音或者一幅图像就可以把所有有关的照片、声音或者图像都找出来；还有，陕西一张华南虎照片，搞得多少专家学者都难辨真假，从这点就可以看出，目前的信息技术发展还远远满足不了人们的现实需要。

人们对信息处理的需求驱动着信息技术的发展；信息技术的发展使应用成本大大降低，促进了信息技术的普及应用；普及应用促进商业和管理创新，又引发人们新的信息需求，再进一步推动信息技术的发展。用哲学的话来说，就是螺旋式的上升过程，最终导致经济社会的变革。

近 40 年来，信息技术基本上保持着这样的走势：微处理器的性能每 18 个月提高 1 倍而价格下降一半，这称为摩尔定律；计算机存储能力每 9 个月增加 1 倍而价格下降一半；网络带宽每 12 个月增加 1 倍而价格下降一半。20 世纪 80 年代价值 100 万美元的大型计算机，今天大学生书包中价格只有 1 000 美元的笔记本电脑，其性能反而是它的 2 倍。80 年代每 1 MB（兆字节）存储器价格大约为 100 美元，而今天还不到 1 美分。

由于信息技术成本的降低，其应用得以大量普及。有关资料显示，2007 年全球计算机（台式机、笔记本电脑和服务器）的销售量是 2.567 亿部。全球互联网用户达到 13.5 亿，其中美国 2.15 亿，居世界第一位；中国 2.1 亿，居世界第二位。到 2008 年，中国互联网用户数量已经超过美国，居世界第一位，2007 年年底广东互联网用户 3 344 万户，居中国第一位。根据国际电信联盟的资料，2007 年年底，全球电话用户已达 45 亿，移动电话用户与固定电话用户的比例为 3：1 左右。信息技术不仅是简单的普及应用，更重要的是它以极其强大的渗透力深入到了人类社会的各个领域和各个方面，带给政府管理、商业方式、社会生活巨大的变化。

我们知道，新中国成立初期，人们的追求是“楼上楼下，电灯电话”。改革开放之后，号称“三大件”的彩电、冰箱、洗衣机首先成为现代生活的标志。“三大件”之后的追求又是什么呢？是录像机、摄像机吗？人们能预见到的东西很有限。1987 年中国第一个移动电话网在广东建成并投入使用，令人意想不到的是“大哥大”（移动电话）发展到今天几乎人手一部，甚至多部。更令人们意想不到的是，曾被视为神圣的电子计算机可以“飞入寻常百姓家”，加上互联网的出现，可以把全世界的计算机联合起来。2000 年 5 月，联合国经济社会理事会部长宣言指出：“互联网的普及应用无论是在广度上还是在深度上，其影响均可与 18 世纪的工业革命相比拟。”建立在互联网基础上的电子政务成为构造信息时代的新型政府的重要基础，建立在互联网基础上的电子商务成为信息时代商业运作的重要方式。网络文化也成为新时代文化表现、传播、创新的重要途径。

现在关心的是，未来的信息化将如何走向？这个问题并不好回答，但是又必须回答，否则我们就不知道下一步应该怎么办。信息技术发展日新月异，信息化应用五彩纷呈，如何能够从中把握信息化的走向，关键是看信息基础设施怎样演变以及哪些技术应用会影响信息基础设施的演变。

首先我们来看信息基础设施是怎样演变的。在农业社会，农田、农具、水利等是最重要的基础设施；在工业社会，工厂、机器、电力、交通、银行等成为工业社会最重要的基础设施；到了信息社会，通信、信息网络又成为最重要的基础设施之一。信息是人类活动的反映，有人类活动就有信息，为了支撑信息交流需要建立相应的信息基础设施。我国在春秋战国时期利用烽火传讯。到了秦始皇时代建立了驿站系统，形成了支撑秦帝国的信息基础设施，到清朝演变为邮政系统。2000 多年来，即使出现的电报、电话，邮政系统作为国家信息基础设施的重要地位似



乎从来没有动摇过。但是，计算机的出现、通信技术的发展和互联网的诞生使之完全改变。今天，没有多少人再把邮政系统看做重要的信息基础设施，反而看做现代生活中不可缺少的现代物流系统，现代通信系统和互联网却成为现代社会最重要的信息基础设施。这个基础设施在短短的十几年到 20 年间，已经发生了巨大的变化，下一步又将如何演变呢？答案是泛在网络，又称为无处不在的网络。

泛在网络是从泛在计算或普适计算的概念演化而来的，泛在计算（ubiquitous computing）、普适计算（pervasive computing）都是指普遍计算或无所不在计算的意思。国际上提出此概念的是美国施乐公司 Palo Alto 研究中心（PARC）的首席科学家 Mark Weiser，1991 年 9 月他在美国《科学》杂志发表了论文《21 世纪的计算机》（*The Computer for the 21st Century*），第一次提出“泛在计算”的概念。什么是泛在计算呢？Mark Weiser 指出：“就是到处都存在的意思，不像现在计算机有具体表现。正如以前的电动机已经从我们眼前消失一样，计算机以后也会完全消失，但是它们会相互联络，更加全面地服务人类。”他还说：“最深奥的技术是那些消失了的技术，这些技术将它们自身交织于日常生活中，直至不可区分。”2005 年以来，联合国经济贸易发展组织和国际电信联盟一直把泛在网络社会作为世界信息社会峰会或者其他相关会议的重要议题。

泛在网络的特征可以通俗地概括为“无所不在，无所不包，无所不能”。所谓“无所不在”指的是网络处处存在，人们在任何时间（anytime）、任何地点（anywhere）、任何人（anyone）、任何物（anything）都能顺畅地通信，获取信息服务；所谓“无所不包”指的是任何物品、任何设施都可以连到网上，容纳到网络中；所谓“无所不能”指的是网络包括各种各样的应用，即人类社会各种经济活动都可以通过“无所不在”网络来帮助实现。有哪些发展动向可以让我们相信泛在网络社会是可以实

现的呢？主要表现在如下几个方面。

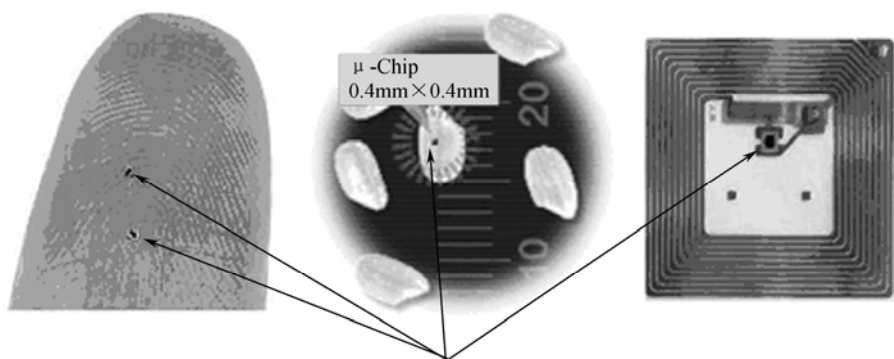
### （一）无线宽带网络

通信技术，尤其是光通信技术的发展已经比较成熟，近年来无线网络的发展非常迅速。国际电信联盟的报告指出，固定电话发展到 10 亿用户用了 125 年，移动电话发展到 10 亿用户仅用了 21 年（2002 年），移动电话从 10 亿用户发展到 30 亿用户仅用了 5 年（2007 年）。今天，像 Wi-Fi、WiMAX、3G 等无线宽带网络技术又开始大量应用，使“无所不在”网络的发展成为可能。美国、英国、德国、日本、新加坡、中国台北等很多地方都在应用 Wi-Fi、WiMAX 等技术建立所谓的无线城市。根据著名研究机构 Pyramid Research 报告：预计 2009 年全球 Wi-Fi 热点数目将达 30.8 万，其中亚洲占 23%，北美占 31%，西欧占 37%。在 2007 年 9 月举办的 WiMAX 高峰论坛上，论坛主席 Ronald Resnick 透露，全球已有 275 个运营商宣布正在试点 WiMAX，另有 500 个正想试点，还没有正式宣布。在 3G 发展方面，根据 Wireless Intelligence 的数据，截至 2007 年 12 月，全球 3G 用户总数达到 5.6 亿户，比 2006 年增长了 30%。另外，CDMA 组织和 GSM 协会的数据显示，截至 2008 年 1 月，超过 435 个基于 CDMA 的 3G 网络在全球部署，年增长为 33%。2007 年 ITU 将 WiMAX 列入 IMT（3G）标准系列，为 4G 打基础，并且预计在 2011 年 4G 将进入商用。光网络和无线宽带网络为无所不在网络打下了坚实的基础。

### （二）RFID 与物联网

设备联网不是什么新鲜的事，我们可以看到许多嵌入式设备，如信息家电、掌上电脑、车载智能设备、医疗电子等，都可以直接联网。是不是任何物品都可以联网呢？2005 年联合国经济贸易发展组织和国际电

信联盟发表了物联网的专题报告，提出要把计算机设备的联网应用推广到任何物品的联网应用。也就是要对世界上任何一个物品赋予一个唯一的编码（物品电子编码，EPC），甚至可以赋予一个唯一的网络（IP）地址（互联网的 IPv6 版本有足够的地址做到这一点），用 RFID（无线射频识别）技术可将其与网络连接起来，在互联网的基础上形成一张物联网。RFID 又称做电子标签，它可以做得很小、很薄（见图 1.3），像贴条形码一样贴在物品上，由于它可以通过无线射频技术进行信号传输，使得物品具有通信能力从而实现物联网。在物联网的基础上，还可以通过数字地球技术，或者空间地理信息技术，确定物品在任何时刻所在的位置。这样，人们就可以对任何一件物品进行跟踪管理。随着 RFID 技术的迅速发展，物联网正在全球兴起，看来未来网络将是无所不包了。



RFID 标签可做到一颗米粒的 1/50 大小（根据互联网资料整理）

图 1.3 体积很小的 RFID 标签

### （三）无线传感器网络

RFID 技术就是典型的无线传感器技术。无线传感器网络通过各种各样的传感器直接从现实世界中感知获取信息，通过无线网络传到计算机中心来处理。这些技术在环境监测、工业控制、安全监测、战场指挥、远程医疗等方面都有很好的应用。据报道，美国在伊拉克战争中就使用

无线传感器网络指挥士兵作战。近年来，传感器技术发展得很快，智能微机电系统传感器可以将电动机功能和传感器功能植入到各种设备（如头盔、衣服、精密仪器等）中，随时随地和网络相连。各种专用传感器网络再通过互联网连起来，相互交换信息和协同应用，形成了无所不在、无所不能的网络。

#### （四）网络技术和云计算

网络技术是技术专家们比拟电力网的管控和利用方法对信息网络提出的资源管理和利用技术。全球连接到互联网上的计算机超过 10 亿台，但是在任何一个时刻都有大量的计算机闲置，即使正在使用着的计算机，它也会有部分资源没有被利用。网络技术就是要把大量需要处理的问题分配给那些闲置在网上的计算机进行处理，然后把结果集中起来形成答案，这种“机多力量大”的办法将使大量的信息处理问题很容易得到解决。这样，人们就可以把各种各样的事情扔给网络，人们利用计算机网络上的资源就可以像用电一样插上就行。真能做到这些吗？目前已经有这方面初步应用的例子。2005 年计算机界曾经组织过一个大型的网格项目，有 79.5 万人参加，运行了 150 万台以上微机，扫描了 35 亿个分子，以发现它们与这些蛋白质的相互反应，从而推断可以发展为抗癌药品，计算的结果发现了 12 种具有抗癌潜力的蛋白。2008 年，企业界在网格技术（计算）的基础上又提出了云计算的概念。欧盟拨款 1.7 亿欧元与 IBM 合作开展云计算研究与应用开发；Google 与 IBM 联合力推云计算模式；Yahoo 也押宝在云计算上。什么是云计算？目前还没有清晰的定义，简单地讲，可把它看做网格计算的商业实现。网格计算最早来自于学术界，强调的是在网络中怎么调度、怎么分配资源。云计算直接产生于企业计算和互联网领域，它更关心如何扩展系统、如何使用虚拟服务器、如何方便 IT 管理，使应用成本更低。云计算目前还处于

萌芽阶段，各个厂商在开发不同的云计算服务，包括通过网络实时提供订阅型（subscription-based）或者按照使用量付费（pay-per-use）的服务模式等。云计算不纯粹是商业炒作，它有可能改变信息技术产业竞争的格局，现在许多人已经开始用Google的远程应用软件，如办公文书处理软件，而不是用自己本地机器上安装的这些应用软件。还有许多企业应用，如电子商务应用，要写一个交易程序，Google的企业方案就包含了现成的模板，一个销售人员根本不需要学习专门应用软件也能做出来。业界现在经常讲到的软件即服务（software as a service, SaaS）就是这种模式。这种发展动向可能成为未来的趋势，其结果是信息技术应用服务产业发展的主导权更加集中在少数大企业手中。有人说，当今世界只有 5 台计算机，一台是Google的，一台是IBM的，一台是Yahoo的，一台是Amazon的，一台是Microsoft的，因为这 5 个公司在新的商业应用上已经开始引领潮流了。

### （五）数字地球技术

未来的计算机可能到处存在而看不见，但是人类的社会活动却要求更加可视化、可定位。例如，物联网的发展就是要随时追踪到物品流动的确切位置，传感器网络的应用也需要时空信息。因此，数字地球技术就应运而生。1998 年 1 月，时任美国副总统的艾尔·戈尔于加利福尼亚科学中心发表了题为“数字地球：认识 21 世纪我们这颗星球”的演讲。他指出，技术创新的新浪潮使我们能够大量地获得、存储、处理和显示关于我们行星的各种环境和文化现象。如此大量的信息构成了“地球的坐标系”，它涉及地球表面每一个特定的地方。戈尔演讲之后，曾经引起一阵数字地球研究热潮，但几年下来并没有太大的进展。到 2004 年以后，情况才发生了很大的改变。Google 公司在互联网上推出了 Google Earth，一下子把数字地球技术应用推到每一个人的面前，既真

实、形象、生动，又简便实用；同时，也为互联网的应用开拓出一片新的天地。因此，“数字城镇”、“数字省市”的概念又再次热起来了。实现数字地球的主要技术是空间地理信息技术，其基础是所谓的 3S 技术，即地理信息系统（GIS）、遥感系统（RS）和全球卫星定位系统（GPS）。城市里使用的车辆导航跟踪系统就是全球卫星定位系统的典型应用，卫星遥感技术也已经被广泛应用于土地规划利用、防灾救灾等方面。在汶川地震救援中，我国的“遥感一号”卫星和“北斗一号”导航卫星就发挥了重要的作用。从地下的管网系统到地上的大楼建筑物都可以用空间地理信息技术清晰、直观地表示出来，再叠加各种经济社会文化数据，就构成了数字城市的基本框架。事实上，人类社会活动 80% 以上的信息和空间地理有关，空间地理信息将和泛在网络融合在一起成为其中重要的组成部分，也是未来信息技术竞争的一个重要领域。

将计算机微芯片、传感器和软件等植入到我们现实生活的各种各样物品中，自动识别和感知技术能够自动获取现实世界的信息，通过网络随时随地进行处理。计算无处不在，应用无处不在，虽然我们未必能看见这些计算机，但它们相互联网、相互利用，默默无闻地为我们工作，我们可以像使用水和电一样随意地使用网络的巨大能力，这就是信息化发展的未来走向。

#### 四、信息化带来什么样的机遇与挑战

为了在信息化发展中取得主动权，世界各国都纷纷根据新的发展情况提出新的战略。例如，2005 年 4 月欧盟执委会正式在原来“电子欧洲”的基础上提出未来 5 年欧盟“i2010”框架，并强调“i2010——创建一个无所不在的欧洲信息社会”；2004 年 5 月，日本总务省在 e-Japan 的基础上正式提出无所不在的 u-Japan 的构想；2004 年 3 月，韩国信息通信部在 e-Korea 的基础上提出无所不在的 u-Korea 战略；2006 年新加

坡政府正式启动“智慧国 2015”(iN2015)计划,这是新加坡自 20 世纪 80 年代以来制定的第 6 个国家级信息化蓝图。新加坡政府将“智慧国 2015”计划的愿景描绘为“一个智慧的国家、全球化的城市、信息科技无处不在”。我国党和政府在原来一系列信息化战略规划文件的基础上,于 2006 年 5 月正式公布了《2006—2020 年国家信息化发展战略》,及时把握时代脉搏,全力把我国信息化推向新的高度。

可能有人会问,信息化是发达国家在工业化高度发达、进入后工业社会之后提出的战略,我们是发展中国家,工业基础还比较薄弱,和发达国家一齐凑这个热闹能有收获吗?信息化正在推动着人类社会从工业社会向信息社会转型,从社会转型的高度来看,信息化给我们带来的是千载难逢的机遇。因为在新的社会转型中,原有优势的国家往往由于传统优势带来的惯性使它们不容易适应新的变化,也就是“大船转头难”,而那些没有惯性阻力的国家反而可能后来居上,历史上世界经济中心的转移就可以证明这一点。

从公元前 3 世纪起,掀起了以中国为中心,以四大文明古国(中国、古埃及、巴比伦、古印度)为代表的人类第一次生产力高潮,开创了农业文明时代。到了 13 世纪~16 世纪末叶,相当于我国的元、明两代,世界科技和经济中心开始由东方转移到以意大利为中心的欧洲。随着欧洲文艺复兴运动的发展,我国的四大发明向西方输入,科学方法论和科学实验得到迅速的发展,世界经济中心又由意大利转移到英国。到了 18 世纪,蒸汽机的发明推动了以纺织与机械化为核心的产业革命,掀起第二次生产力高潮。到了 19 世纪,由于德国人首先掌握了染料和合成纤维技术,推动了化学合成工业发展,掀起了以德国为中心的第三次生产力高潮,使德国成为世界经济中心。19 世纪末和 20 世纪初,西门子发明了电机,贝尔发明了电话,爱迪生发明了电灯,推动了电力技术的革命,出现第四次生产力高潮,美国首先广泛应用了这些技术,形成

了以美国为中心的电气化时代。20 世纪 50 年代以来，由于计算机的发明和广泛应用，掀起了第五次生产力高潮的序幕，推动人类社会进入信息时代，美国在这方面又抢先了一步。但是，正如前面说过的那样，信息革命只打开了冰山一角，对我们这些发展中国家仍然有机会，问题是如何能把握机会。信息化给我们带来的机遇主要体现在三个方面：一是现代产业体系的构建方面，二是科技进步和信息基础设施方面，三是经济社会管理和服务方面。

在现代产业体系的构建方面，我们可以充分发挥后发优势，利用现有的信息技术成果改造传统产业，发展新兴产业，争取与发达国家同步地构建适应信息时代发展需要的现代产业体系。改造传统产业、调整产业结构、发展新兴产业对构建现代产业体系来讲是非常重要的，在各地研究现代产业体系时都应当充分地考虑。而有一点容易被忽视的是支撑现代产业体系的生产方式和手段，以及由此带来的生产关系的变化。其实，在一定意义上来说，后者比前者更重要。前者是产业形态，而后者是产业竞争力的真正所在。在从工业化迈向信息化过程中，生产方式和产业形态出现的几个方面的变化是必须引起重视的。

一是工业时代的标准化、大规模生产方式向信息时代的个性化、小规模生产方式的转变。工业时代奉行的“薄利多销”的经营理念将会受到信息时代的“薄利、小规模、多品种也能赚钱”的“长尾理论”的冲击。“长尾理论”要告诉人们的是，在电子商务环境下，产品的产量规模不大，但是产品种类很多（尾巴很长），满足广大个性化用户的需要，同样可以赚钱。在工业时代，物资流和资金流是最重要的经济生命线，如何合理利用物资流和资金流是实现最大化生产的关键；但是在信息时代的电子商务生产条件下，信息流对物资流和资金流却起了支配作用，通过信息流来优化物资流和资金流是实现最大化生产的关键。因此，整合物流信息资源、构造现代物流信息平台、实现信息流对物流的优化



控制，成为了经济竞争的重要手段，因而引起很多国家和地区的高度重视。图 1.4 是粤港澳合作探讨的物流信息平台整合示意图。

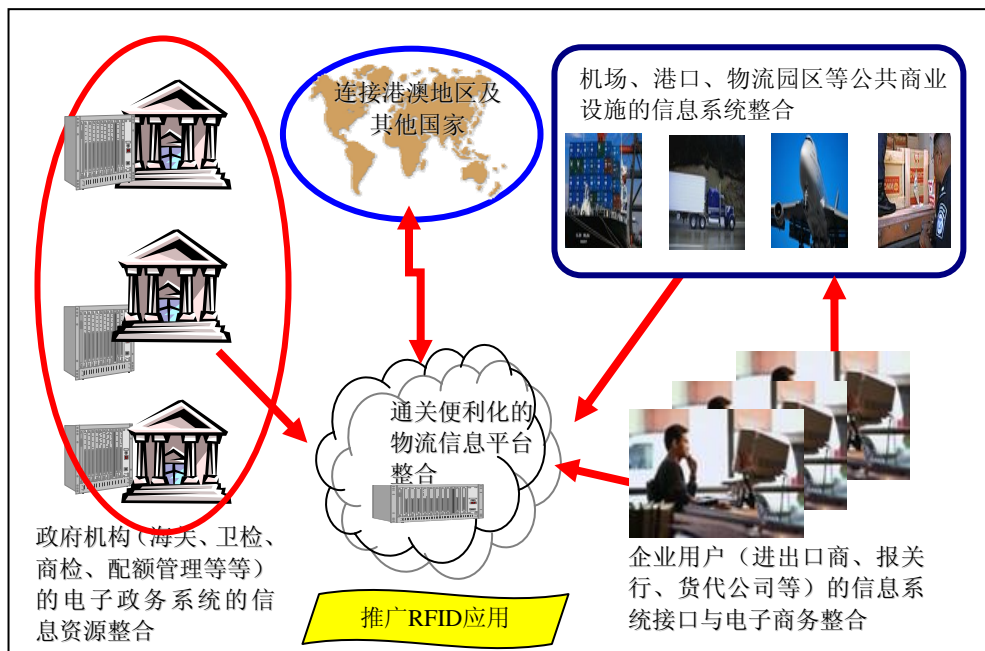


图 1.4 物流信息平台整合示意图

二是企业生产不仅在全球进行分工合作，而且面向同一个生产目标的企业自组织大范围合作的所谓维基（Wiki）生产作为新的生产方式也正在出现，它改变了传统的竞争与合作规则，也带来了就业和分配方式的新变化。美国学者唐·泰普斯科特和安东尼 D.威廉姆斯在其著的《维基经济学——大规模协作如何改变一切》的开篇中，用一个故事说明什么是维基经济方式。美国多伦多的一家黄金公司的 CEO 麦克文受困于无法找到其矿区上金矿点，决定公开公司的地质资料，向全世界求助。他以 57.5 万美元的奖金奖励能够提出最优估计和最佳方法的参赛者。结果，参赛者在其公司的矿藏上发现 110 个目标，其中 50% 是以前没有发现的，80% 以上的新目标后来证实确实有大量黄金，总量达到 800

万盎司（1 盎司=28.349 5 g）。

三是在工业时代“资本雇用劳动”的生产组织方式下悄然出现了先是“知识（技术）雇用资本”，然后才是“资本雇用劳动”的情形，这意味着“知本家”的产生。美国大量的信息技术企业，如 Google、Yahoo、Sun Microsystems 等就是在这种生产模式下产生的，中国的百度也是如此。风险投资公司也由此兴旺起来了。

四是服务型经济发展的进程加快。早期的信息化极大地刺激了电子信息产品制造业的发展，当信息化发展到一定程度后，信息内容和服务成为支配地位，信息内容和服务产业的发展远远超过信息产品制造业，即使在制造业中，全球化分工越来越细，信息技术、软件的嵌入成分也越来越大，出现所谓的制造业服务化趋向，从而导致经济全面向服务型转变。苹果公司的 iPod、iPhone 产品的生产就是典型的例子。以 iPhone 手机为例，2007 年一部 iPhone 手机的售价为 499 美元，现在大约已经降到了 200 多美元，而下载一首歌曲大约需要 1 美元，下载一部新电影大约需要 12 美元，内容服务的价格基本上没有多大变化，一年下来你看哪块是大头？苹果公司赢利的不仅是靠销售这些终端产品，更是靠背后的信息内容服务。又以 iPod 播放器为例，一个 iPod 由 451 种普通零件组成，是典型的全球化分工的结果。根据美国加州大学 Greg Linden、Kenneth L. Kraemer 和 Jason Dedrick 等人的研究显示，一个 30 GB 的 iPod 播放器的价格是 299 美元，其中，苹果公司的品牌和设计创意占 80 美元，美国其他企业生产显示屏、视频/多媒体及控制芯片等主要零部件占 31 美元，日本公司制造硬盘占 75 美元，物流分销占 75 美元，加工组装占 4 美元（在中国生产），其他在全球化分工下未一一交代的零件和人工占 34 美元。从中可以看出，在全球化分工下产品生产的服务链变得很长，其服务部分的比重也变得更大。然而，当这个产品在中国组装完成运到美国时，只占 4 美元的中国向美国出口的产品却算 299 美元，

贸易顺差就这样形成，你说冤不冤？

以上几个方面的变化在我们构建现代产业体系时不得不重视。这些变化既是机遇也是挑战，我们应该抓住变化的机遇去应对挑战，建立起适应变化的体制、机制和基础设施，只有这样才能让各种创新不断涌现，在未来的竞争中占据优势。

在科技进步和信息基础设施方面，我们可以利用信息技术的扩散效应，特别是互联网，大大加快了先进科学技术的扩散和传播，使我们能及时地借助发达国家的先进技术和经验，避免不必要的弯路，实现技术的跨越式发展。虽然目前一些关键技术仍然掌握在发达国家手里，但通过引进先进技术和自己的创新，我们的产品是可以走进国际先进行列的，我们的技术应用水平也可以在短时间内得到较快的提高。微电脑、彩电和通信设备的生产和互联网的应用就是很好的例子。我们还可以利用现代先进技术建立适合经济社会发展需要的全新的基础设施，使我们和发达国家起跑距离大大拉近。例如，我们可以不需要考虑历史包袱，直接利用光纤和无线技术建立起现代先进的通信网络，而不像欧洲一些国家那样要顾及原来大量的铜缆如何利用的尴尬局面。今天，我们在通信骨干传输网方面已经跻身国际先进水平的行列。

在经济社会管理和服务方面，信息化可以使我们及时地把先进的信息技术手段与经济管理结合起来，发挥社会主义制度在网络经济时代的优越性，建立起既符合现实需要，又能与未来发展相适应的相对完善的新的经济社会管理和运行模式。例如，通过电子政务可以构造适应信息时代管理需要的政府形态，电子商务可以使我们的企业，尤其是中小企业具有更为平等的竞争环境参与国际竞争。阿里巴巴总裁马云在2008年4月广东学习论坛上透露，阿里巴巴电子商务平台每天达成的交易额有2亿多元，大约10天就可以达到北京王府井百货公司全年的销售额，这是我们很多人都意想不到的。电子社区可以使公众服务手段很

快提高到发达国家水平，对新文化的传播和创新也能起到重要的作用。这就是信息化带来的机遇。

有机遇就必然有挑战。信息化给我国带来的挑战也主要体现在三个方面，一是在产业变革方面，二是在体制机制方面，三是在人的转变方面。

在产业变革方面，我国从农业经济走向工业经济只有几十年的时间，工业基础还很薄弱。发达国家是在人均国民收入达到1万美元以上的水平上走向信息化，而我们人均国民收入不过是3 000美元的水平，要实现工业化和信息化的双重任务，困难可想而知。在产业变革过程中必然出现一系列转型的阵痛，能否顺利地实现产业变革和转型，这就是我们面临的挑战。

在体制机制方面，由计划经济向市场经济转变，由农业经济向工业经济转变，我们的体制机制刚刚适应，又要为适应信息经济体制进行改变。工业经济建立起来的是层级式的金字塔管理结构，而信息时代需要的是扁平化的管理结构，所以我们要在工业化和信息化齐头并进的过程中建立合适的体制机制，这是我们面临的又一个挑战。

在人的转变方面，信息经济是创新型经济，信息化需要人才，尤其是创新型人才，人才缺乏是我们面临的一大挑战，但是更大的挑战是普通劳动者的转变。工业化把大量的农业劳动者转变为工业劳动者，信息化又把大量的工业劳动者转变为信息劳动者。可是，我们的工业化水平还比较低，农村人口尚占人口总数的60%以上。而发达国家，如美国，只有2%的人口住在农场，英国住在农村的人口也很少。我们要把大量的农业劳动者和工业劳动者转变为适应信息时代需要的具有信息化观念和技能的劳动者又谈何容易。即使是从事信息相关行业的人员，包括政府的工作人员，在信息化观念意识和信息化技能等方面都需要有一个大的适应和转变过程，这就是我们面临的最大挑战。

面对机遇和挑战，我们只有激流勇进、扬长补短才有出路。

## 五、信息化建设从何做起

信息化是现代化的必然选择。如何加快信息化进程，需要结合各地的实际情况进行考虑。《2006—2020 年国家信息化发展战略》提出我国信息化发展的战略重点是：推进国民经济信息化，推行电子政务，建设先进网络文化，推进社会信息化，完善综合信息基础设施，加强信息资源的开发利用，提高信息产业竞争力，建设国家信息安全保障体系，提高国民信息技术应用能力，造就信息化人才队伍等几个方面。从地方的实践来看，通常从如下几个方面的工作着手推进信息化建设。

### （一）发展信息产业

信息技术推动信息化的发展，信息化又带动信息产业的繁荣。抓住机遇发展信息产业通常都是地方经济发展战略的重要内容。许多人认为原有的工业基础是发展信息产业的重要条件，但是从世界信息产业发展的情况来看，地方环境和政府服务比原有的工业基础更为重要。例如，美国的硅谷原来是农业种植园，并没有什么工业基础；我国台湾新竹地区也不是靠原来的工业基础起家；南美洲的哥斯达黎加一直以来靠农业为生，主要生产咖啡，但是因为政府曾经一度努力把世界最大的微芯片制造公司 Intel 引去设厂，带动相关企业的跟进，从而成为该国重要的信息产业基地。在信息产业发展中，信息服务业也往往被人们忽视，实际上，信息服务业未来的发展空间更大，而且也不一定是在经济发达地方才能发展。在广东省北部山区的兴宁县，有个只有中学文化程度的人开了一个非常简单的网站 Hao123，因为有大量的人点击，所以著名的互联网公司百度在临上市前花了 5 000 万元买下它，成为互联网服务业发展的传奇。谁说经济欠发达地区就不能发展现代信息服务业呢？

## （二）推进信息化与工业化融合

推进信息化与工业化融合是中共十七大提出的任务。我们工业化的任务还没有完成，又要推进信息化，只有信息化与工业化融合的路子可走。信息化与工业化融合不是简单的工业企业信息化问题，它是充分利用信息技术和信息资源，将其与工业化的生产方式结合起来，加快工业化发展升级，促进工业经济向信息经济转变的过程。信息化既包括工业生产的信息化，也包括支撑工业生产的农业和服务业的信息化。当然，工业生产的信息化是核心。因此，我们可以把信息化与工业化融合的重点放在工业生产过程的五个层面的融合来考虑：一是产品构成层的融合，即生产出来的工业产品的信息技术含量有多少，它反映的是产品的信息化、智能化水平；二是工业设计层的融合，即工业设计领域在多大程度上使用了信息技术手段；三是生产过程控制层的融合，即在生产过程控制中是否实现了自动化、信息化；四是物流与供应链层的融合，即在物流与供应链管理过程中信息化产生了多少作用；五是经营管理与决策层的融合，包括财务、人力资源、生产计划与调度、市场推广、企业决策等是否应用了信息化。我们认为这五个层面的融合是信息化与工业化融合的基本内容。

## （三）发展电子政务

许多人认为电子政务就是政府办公自动化，其实不然。电子政务有两个基本目的：一是提高政府监管能力，二是改善政府公共服务，其最终目的是要建立适应信息时代扁平化管理需要的政府形态。早期的电子政务通常是从改善政府管理手段开始，但发展下去主要是要改善政府公共服务，尤其是通过互联网提高公共服务，企业和公民只要通过政府的门户网站就可以得到各种各样的政府服务。当然，通过互联网了解社情民意也是电子政务建设的一项重要内容。国际上通常将电子政务的发展

划分为五个阶段：第一阶段是起步阶段，主要是信息发布、联络；第二阶段是单向互动阶段，主要是提供某种特定形式的政府服务，如下载各种申请表格、向政府发出询问等；第三阶段是双向互动阶段，主要是在第二阶段基础上可以允许用户有更多的参与权，形成相互交流、讨论表达意见，例如征询意见、投票、申请证照等，可在网上完成政府和公民的双向沟通；第四阶段是网上办事阶段，例如网上交纳税、办理退税、办理工商注册、某些相关业务的并联审批等；第五阶段是一体化集成阶段，将政府各种业务整理起来，以用户为中心而不是以政府部门为中心，围绕企业和居民的生产周期全过程提供“一站式”或“无站式”的服务，这是电子政务对外服务的最高阶段，目前还没有一个国家或地区能够完全做到。根据联合国 2008 年的评估报告，我国的电子政务在 192 个会员国中排名第 65 位，与发达国家相比还有很大的差距。

#### （四）发展电子商务

电子商务从广义上可以理解为整个商业活动的电子化。但是，大多数情况下，可以把电子商务理解为用电子化手段开展的贸易活动，尤其是指网上交易活动，包括企业对企业交易（B2B）的电子商务、企业对个人（消费者）交易（B2C）的电子商务以及个人对个人交易（C2C）的电子商务。阿里巴巴就是我国最大的电子商务服务公司之一，通过阿里巴巴的电子商务平台可以提供以上几种形式的电子商务服务。电子商务可以有效地降低企业交易成本，扩大企业业务范围，提高商务活动效率，更重要的是可以使中小企业有参与全球市场竞争的更多机会和更好环境。因此，各个国家、各个地方政府都积极支持电子商务的发展，尤其是鼓励中小企业使用电子商务，支持各种电子商务平台建设，制定电子商务税收优惠政策，实施电子签名法，使电子商务活动受法律保护等。

### （五）建设数字城市

打造数字城市曾经是各个地方信息化建设的热门话题，其实际含义是要全面推进城市信息化建设。近年来，由于无线宽带网络的发展，又兴起了无线城市建设的热潮，再加上数字地球技术的发展，赋予了数字城市更新、更充实的内容，使电子政务、电子商务、社会事业信息化、居民社区信息化都能以更方便、更快捷、更直观的形式发展，对城市从地下到地上都能采用电子化、数字化方式管理，逐步实现无处不在的网络、无处不在的应用、无处不在的服务，全面提升城市社会生活的现代化水平。

### （六）推进农村信息化

农村信息化与数字城市是相对应的。大力推进农村信息基础设施建设，大力推进信息技术和互联网在农村的应用，改变农村信息不灵的状况，这是社会主义新农村建设的必然要求。从目前的发展情况来看，农村信息化既不能搞成单一的政府工程，也不完全依靠企业行为，必须由政府支持引导，整合社会资源，政企互动，才能产生良好的效果。推动农村信息化建设，也不能只从信息技术出发，更重要的是从农村、农民、农业问题出发，要反复引导、启发农村干部、群众提出问题，参与信息化建设，并逐步转变到由他们主导。不能过于强调信息化能为农民群众做什么，而是要强调农民群众在什么地方需要信息化，需要什么样的信息化。农村信息化的根本问题是提高农民的信息意识和信息能力。推进农村信息化的形式有很多，例如，广东省通过整合资源在全省行政村建设农村信息化体验中心的做法，经过几年实践证明是一种有效的方法，受到了农民的欢迎。

信息化建设的关键是要掌握和运用现代信息技术生产力，提高资源的开发利用能力和使用效率。各个地方的情况千差万别，不能一概而论，



但总地来说，要对信息化有一个战略定位，要把信息化和本地区的发展战略结合起来，制订好本地区的信息化发展规划，然后分解成具体任务进行落实。

## 六、信息化建设的几点建议

许多地方政府领导、部门领导乃至企业领导都曾经对我这样说：“我不懂计算机，不懂信息技术，但是又要我来管信息化工作，我只能把它交给技术专家们，听他们的。”我告诉他们，第一次世界大战期间，法国有一个总理叫克里蒙梭，很强势，人称“老虎总理”。他有一句名言：“战争太重要了，不能交给将军们。”我把这句话改动了一下，说：“信息化太重要了，不能交给技术专家们。”“你们很多人都管过工业，而且管得得心应手，我相信你们也不一定懂得很多工业技术。一个地方有很多工厂，你即使只懂得某些工业技术，不懂得所有的工业技术，但你为什么能管好呢？因为你能跳出技术来管工业，同样你也可以跳出技术来管好信息化，关键是要从目的出发，从问题入手，不要掉进技术的‘陷阱’里”。当然，信息化有它的规律，每个人都要在实践中不断学习，信息化发展那么快，不学行吗？信息化建设过程中，发挥技术专家们的作用非常重要，但是他们不能代替领导的战略决策作用。做什么不做什么，达到什么目的，不是由技术人员来决定的。信息化提出“一把手工程”就是这个道理。从信息化建设的组织管理的角度我们提出有如下几点建议，供参考。

(1) 大规划，小起步，重视规划，但又不要套死在规划里。信息化建设要有一个大的规划，既要长远谋划，又要有战略定位，但是实施要有突破口，从小起步，样样都重要，样样都要做，则很难成功。从小起步，容易成功，然后总结经验，进行推广，也容易激发其他人的热情，增强后续工作的信心。规划很重要，但是技术在不断变化，情况在不断

变化，规划也要跟着修订，不要套死在规划里，况且也不能保证原来规划的水平就是最高的。在规划的框架下，发挥实施过程的创造性（但不是随意性）是很重要的，这是信息化项目的特点。

（2）确定有限边界，实现预期目标，不要贪大求全。信息化项目往往有一个容易成功的边界，把它叫做“死亡边界”，硬要冲过这个边界就可能失败。不过这个边界不是固定不变的，项目发展到一定时候，成功的范围就会扩大。例如，有一个政府机关开发了公文处理信息系统，功能很好，但是一年过去了都无法用起来，找我们一起来讨论该怎么办。我对他们说：“你们这个系统很好，但有一个致命的错误，就是你们的系统一定要领导带头在网络上办理文件审批才能行得通，但是目前做不到。不妨先试着做到部门以下人员网上办公，然后在条件成熟时再扩大到主要领导。”他们采纳这个意见，结果系统就运转起来了，效果也很好，办文快了，文件又不需要重复输入，更重要的是办文过程可以全程跟踪，最后存档、查询都很方便。又如，一些地方开发的公安出入境网上审批系统，应用效果很好。但是，如果一开始就一定要建在互联网上，很可能就失败，因为网络信任体系无法保证，所以在开始时网络只连接到大厅里的终端，但第二次办证就可以延伸至互联网了。还有许多专家学者强调公众服务一定要建在互联网上，我的看法是未必可行。要看什么情况，有些业务可能先在大厅专用终端上实现也未必不好，银行业务就是例子。银行信息化不一定都要在互联网上实施，老百姓到储蓄所享受联网业务处理，实现通存通兑和资金划转也未必不是大大的进步，而且用户更放心，条件成熟再扩大到互联网。所以，认清这个成功（死亡）的边界很重要，不要贪大求全，过于追求完美。

（3）抓住特色，抓住亮点，自己创造经验，不要迷信别人的经验。信息化建设最容易入门的方法就是学习别人的经验和做法，但是不要迷信别人的经验，要自己创造经验。各个地方的情况不一样，目的和意图

也不可能一样，要想取得成功，关键是要抓住自己有特色的东西。你最关心的事情是什么？你最想做好的事情是什么？然后再研究如何结合信息化来做，把它做得更好，做出亮点来。很多事情用传统的方法来做已经很难突破了，因为许多传统方法，前人都做过了，但是用信息化的方法可能就是创新，就可能突破，就有创举。例如，广东全省开展的电子监察工作就被认为是政府监察工作的一个创举。

(4) 有钱有有钱的做法，没钱有没钱的做法。信息化建设需要政府的组织协调引导，但是更重要的是要调动和发挥社会的力量，利用市场的力量来建设。不少地方领导觉得政府没有那么多钱，不敢提出大力推进信息化的想法。实际上，政府的组织、号召比政府的投资更重要，很多政府投资的信息化项目并不成功，但是政府协调引导的社会化建设项目却能成功。有钱有有钱的做法，没钱有没钱的做法。例如，美国的亚利桑那州颁发汽车驾驶证，每一个驾驶证州政府要付出 6.6 美元的成本，几年前，州政府决定把这个发证工作通过信息化来实现，但政府不打算为建设这个信息系统拿一分钱，全权委托给 IBM 公司投资建设和运营，条件是每发一个证，IBM 收取 1 美元费用。结果这个信息系统很快就建成并投入使用。使用后，政府的成本从原来每一个驾驶证 6.6 美元降到了 1.6 美元，一年可以节约 170 万美元；居民领证从原来平均排队等待 45 分钟，降到现在只需上网 3 分钟；IBM 也从这个系统中获得可观的利润，政府、居民、IBM 公司三方皆大欢喜。信息化的很多工作可以利用社会、市场的力量来做，关键是要打开思路，多想办法。

(5) 应用是主导，面向应用的资源整合是关键。信息化建设应用是主导，一切围绕应用展开。因此，业务是第一位的，不要让技术取代业务的地位。无论建设什么系统都首先考虑真正是作什么用的，要解决什么问题。不要简单地听专家们说这个东西有多重要，有多大作用。过去，就有不少人对政府建议说，信息资源开发很重要，应该要建立这样或那

样的数据库。道理很正确，但是没有认真考虑这些数据库有什么作用？谁会使用？怎么使用？靠什么来维持系统的运行？结果数据库变成“死库”。信息资源开发一定要和应用结合起来，通过应用带动信息资源的开发。正如大量需要用煤，人们才开采煤矿一样，不是因为煤是资源就要开采，当然煤资源是有限的，信息资源可以无限，但是，信息大量堆积也就成为信息垃圾山，反而变得无用。信息化发展到今天，实际上有很多资源是分散的，在重复建设，要提高资源利用率，提高应用水平，信息资源整合是关键，尤其是在电子政务建设中信息资源整合显得更为重要。没有信息资源整合，就没有信息共享；没有信息共享，就没有业务协同，就不可能发挥电子政务的真正作用。信息化建设一定要强调信息资源的整合。

（6）善于创造和利用“马太效应”，主动驾驭信息化。在《圣经》“马太福音”第25章中有两句话：“凡有的，还要加给他，叫他多余；没有的，连他所有的，也要夺过来。”经济学界借用这个术语，把好的愈好，坏的愈坏，多的愈多，少的愈少的这种现象称为“马太效应（Matthew effect）”。在信息化领域，马太效应尤为明显。例如，美国硅谷的信息技术产业发展得最好，世界各大信息技术企业都往那里聚集；近年来，上海的高端信息服务业发展比较快，许多跨国企业也都喜欢到那里设立公司。信息化建设要善于创造和利用“马太效应”，前提是必须在信息化建设的某个方面做出特色，做出亮点，吸引人们的注意，然后扩大影响，创造效应，吸引应用集聚、服务集聚、技术集聚、投资集聚、产业集聚。只有善于创造和利用“马太效应”，才能主动驾驭信息化的发展。这才是对地方信息化发展驾驭能力的真正考量。

最后，作为一个归纳，信息化是推动经济社会发展转型的历史进程，信息化的本质是生产力的变革。在工业社会向信息社会转变过程中，信息化给我们带来千载难逢的机遇，但是也带来极大的挑战。面对机遇和

挑战，只有抓住机遇，激流勇进，才有出路。达尔文说过：“自然界能够生存下来的物种，不是最强壮的，也不是最聪慧的，而是最能适应环境变化的。”这个道理同样适用于人类社会的发展，在信息社会转型的过程中，能够发展壮大的也一定是那些能够适应信息化环境变化的群体。信息化是现代化建设的必然选择！

## 参 考 文 献

- [1] 周宏仁. 中国信息化——现代化的必由之路. 中共广东省委宣传部编. 广东学习论坛报告选. 广州：广东人民出版社，2006.
- [2] 邹生. 信息化探索20年. 北京：人民出版社，2008.
- [3] [美] A.D.钱德勒、J.W.科塔达.信息改变了美国——驱动国家转型的力量. 上海：上海远东出版社，2008.
- [4] 国务院信息化工作办公室政策规划组编. 国家信息化发展战略读本. 北京：电子工业出版社，2007.
- [5] ITU, Ubiquitous Network Societies: Their Impact on the Telecommunication Industry, ITU New Initiatives Programme — 6-8 APRIL 2005.
- [6] ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, International Telecommunication Union (ITU), Geneva.
- [7] ITU/UNCTAD 2007 World Information Society Report: Beyond WSIS, International Telecommunication Union (ITU), Geneva.
- [8] 邹生. 信息化与工业化融合的内涵、难点和对策. 机电工程技术, 2008年第37卷第7期.
- [9] 杨学山主编. 中国信息化发展形势分析与展望. 上海：上海远东出版社，2008.
- [10] 曲维枝主编. 中国特色信息化道路探索. 北京：电子工业出版社，2008.

## 第二讲 信息技术和互联网的发展趋势

神志雄 \*

信息技术（information technology, IT）和互联网（internet）深刻地影响了人类社会的政治、经济和文化，改变了人们的生活、工作和学习的方式。可以肯定地说，现代社会离不开信息技术，也离不开互联网。全球超过 13 亿人成为互联网的用户，以用户数来计算，中国已成为互联网第一大国。从 1946 年世界第一台计算机诞生到现在不过是 60 多年历史，信息技术已成为了主导世界的科学技术之一，而发展历史只有 40 年的互联网更成为了对现代社会最具影响力的技术应用。

那么，过去半个多世纪，它们是如何产生又如何快速地发展的呢？今后，它们又有什么发展的趋势呢？在这一讲中，我们将试图寻找一些答案。

### 一、什么是信息技术

首先，让我们来了解一下什么是信息技术，它都包含了哪些内容？我们不妨用最流行的互联网搜索技术和时髦的做法，去谷歌或者百度搜索一下吧！就不难得到答案。

维基百科对信息技术的定义是：“信息技术（information technology, IT），是主要用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称，它主要是应用计算机科学和通信技术来设计、开发、安装和实施信息系统及应用软件。它也常被称为信息和通信技术（information and communications technology, ICT）”。

---

\*神志雄，广东省信息产业厅信息化推进处处长，高级工程师。

百度对信息技术的定义也类似。而通俗的说法是，凡是能扩展人的信息功能的技术，都是信息技术。按照这个说法，《本草纲目》应该也是一种信息技术，只不过那不是现代的信息技术，是古代的信息技术。维基百科和百度都是对现代信息技术的定义，强调利用电子计算机和现代通信手段实现获取信息、传递信息、存储信息、处理信息、显示信息、分配信息等的相关技术。网络上对信息技术有很多解释（见文献[1]），综合各种解释可以对信息技术做进一步的说明。具体地讲，信息技术主要包括以下几方面技术。

### （一）感测与识别技术

感测与识别技术的作用是扩展人获取信息的感觉器官功能，它包括信息识别、信息提取、信息检测等技术。这类技术总称为传感技术，它几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术相结合而产生的遥感技术，使人感知信息的能力得到进一步的加强。通过传感技术和计算机处理，人们可以“看见”肉眼看不见的东西、“听到”耳朵听不到的声音、“闻到”鼻子嗅不出来的气味，甚至可以和远在千里的人“握手”。

信息识别包括文字识别、语音识别和图形识别等。通常是采用一种叫做“模式识别”的方法。例如，文字识别中使用扫描后的点阵匹配模式，语音识别中使用声波匹配模式，图形识别中使用颜色像素和灰度匹配模式等。发展到现在，计算机还具有对生物体的识别技能，如对人的指纹、眼睛虹膜和脸型的自动识别。

### （二）信息传递技术

信息传递技术的主要功能是实现信息快速、可靠、安全地转移。各种通信技术都属于这个范畴。广播技术也是一种信息传递的技术。由于

存储、记录可以看成是从“现在”向“未来”或从“过去”向“现在”信息传递的一种活动，因而也可将它看做信息传递技术的一种，也就是说，信息的转移可以从一个地方传到另一个地方，也可以是从一个时刻（信息的存储）传到另一个时刻（信息的提取）。

### （三）信息处理与再生技术

信息处理包括对信息的编码、压缩、加密等。信息的编码通常采用模/数转换（A/D）技术，也就是将文字、图像、声音等按照一定的模式，如文字编码表、像素编码表和声波编码表等进行数字化编码处理。今天我们常用的音乐播放机（MP3）、数码相机（DC）和数码录像机（DV）就是典型的信息编码设备。信息的压缩也是将信息或信息的编码进行一定模式的转换，大大缩小了信息储存空间和传输的时间，也便于信息的快速检索。信息的编码和压缩可能会造成信息还原时在发生一定程度上的失真，但随着技术的发展，MP3、DC、DV 等数码产品均能“骗过”人类的耳朵、眼睛，使人分辨不出与原来的音乐、图片有什么区别。信息处理技术实现了信息在全世界低成本、快速地传播，使信息成为一种“取之不尽、用之不完”的资源。

在对信息进行处理的基础上，还可形成一些新的更深层次的决策信息，这称为信息的“再生”，在学术上也称为“数据挖掘”。例如，我们可以对商场里的顾客购物信息的处理，不但可以为商场补充商品提供清单，还可以通过对数据的挖掘，分析出什么商品和什么商品摆在一起会更好卖，可以分析出商场附近区域婴儿大致的数量和年龄的分布，甚至可以为经济态势分析提供基础信息。

信息处理和再生有赖于现代计算机的超凡功能，可以说，现代信息处理技术就是基于计算机技术而产生的。



#### （四）信息利用技术

信息利用技术是信息过程的最后环节，它包括控制技术、显示技术等。控制技术就是通过信息的输出来对一个系统进行调控，如空调机通过对室内温度的自动检测来调控压缩电动机的运行。如果一个信息处理系统，不产生有用的调控信息，就没有存在的价值。显示技术是一项既古老又年轻的技术。我们的祖先正是利用刻录在石头、竹简等物体上的文字或图像，将过去的信息“显示”给未来的人们，才真正有了人类的历史记载。今天，信息显示技术无所不在。例如，移动通信技术的快速发展和普及应用，使许多人拥有了一个随身携带的信息显示屏幕。有评测机构将一个地区人均拥有的屏幕个数来评价该地区的信息化水平高低，似乎也有一些道理。

由此可见，传感技术、通信技术、计算机技术和控制技术是信息技术的四大基本技术，其中现代计算机技术和通信技术是信息技术的两大支柱。在过去 60 年内，现代信息技术的发展有三个比较重要的里程碑，即 1946 年第一台电子数字计算机（ENIAC）的诞生，1971 年第一个微处理芯片的发明，以及 20 世纪 90 年代初互联网在全球的普及应用和发展。

## 二、互联网是如何发展起来的

今天，以现代信息技术应用为基础的互联网在全球范围得到了普及应用，正对世界各国的政治、经济、文化和人们的工作、学习、生活产生越来越大的影响。那么，它又是如何产生和发展起来的呢？让我们来回顾一下互联网的发展历史，也了解一下互联网在我国的发展历程。

#### （一）互联网的起源

互联网源自美国国防部高级研究计划署（Defence Advanced

Research Projects Agency) 的 ARPAnet, 该网于 1969 年投入使用, 成为现代计算机网络诞生的标志。

从 20 世纪 60 年代起, 由美国国防部高级研究计划署提供经费, 联合计算机公司和大学共同研制 ARPAnet 网络。最初, ARPAnet 主要是用于军事研究目的, 它主要是基于这样的指导思想来建设的, 网络必须经受得住故障的考验而维持正常的工作, 一旦发生战争, 当网络的某一部分因遭受攻击而失去工作能力时, 网络的其他部分应能维持正常的通信工作。

1971 年, 位于美国剑桥的 BBN 科技公司的工程师雷·汤姆林森 (Ray Tomlinson) 开发出了电子邮件。从此 ARPAnet 的技术开始向大学等研究机构普及。

1983 年, ARPAnet 分裂为两部分: 一部分是纯军事用的 MILNET; 另一部分是科学研究用的 ARPAnet。ARPAnet 宣布将把过去的通信协议“NCP (网络控制协议)”向新协议“TCP/IP (传输控制协议/互联网协议)”过渡。这就是今天我们还在使用的互联网中最基础的计算机通信协议。这一技术上的重大突破, 形成了互联网的早期骨干网络, 较好地解决了不同机制网络互联的一系列理论和技术问题。局域网和广域网的产生和蓬勃发展对互联网的进一步发展起了重要的作用。美国国家科学基金会 (National Science Foundation, NSF) 在 ARPAnet 技术基础上建立了 NSFnet, NSF 在全美国建立了按地区划分的计算机广域网, 并将这些地区网络和超级计算机中心互联起来。

1990 年, NSFnet 彻底取代了 ARPAnet 而成为互联网的主干网。NSFnet 对互联网的最大贡献是使互联网向全社会开放, 而不像以前的那样仅供计算机研究人员和政府机构使用。

1991 年, CERN (欧洲粒子物理研究所) 的科学家提姆·伯纳斯李 (Tim Berners-Lee) 开发出了极其简单的浏览器 (浏览软件), 实现了互联网上便捷的信息交流方式, 创建了万维网 (World Wide Web)。此

后互联网以网页浏览的方式（即万维网）开始向社会大众普及。

1993 年，伊利诺斯大学美国国家超级计算机应用中心的学生马克·安德里森（Mark Andreessen）等人开发出了真正的浏览器“Mosaic”，该软件后来被作为 Netscape Navigator 推向市场。此后，互联网应用开始得以爆炸性扩散。

互联网的第二次飞跃归功于互联网的商业化，商业机构一踏入互联网这一陌生世界，很快发现了它在通信、资料检索、客户服务等方面的巨大潜力。于是世界各地的无数企业纷纷涌入互联网，带来了互联网发展史上的空前繁荣。

## （二）中国互联网的发展历程

互联网在中国的发展历程可以大略地划分为三个阶段。

第一阶段是研究试验阶段（1986—1993 年），只提供电子邮件服务。据中国互联网络信息中心（CNNIC）的记载，1987 年 9 月，在德国卡尔斯鲁厄大学（Karlsruhe University）维纳·措恩（Werner Zorn）教授带领的科研小组的帮助下，王运丰教授和李澄炯博士等在北京计算机应用技术研究所（ICA）建成一个电子邮件节点，并于 9 月 20 日向德国成功发出了一封电子邮件，邮件内容为“Across the Great Wall we can reach every corner in the world（越过长城，走向世界）”。虽然此封邮件在网络中“走”了六天才到达目的地，但它标志着我国互联网应用的开始。

第二阶段为起步阶段（1994—1996 年），实现了与 Internet 的全功能连接。1994 年 4 月，中关村地区教育与科研示范网络工程进入互联网，实现和 Internet 的 TCP/IP 连接，从而开通了互联网全功能服务。从此中国被国际上正式承认为有互联网的国家。之后，中国公用计算机互联网（ChinaNet）、中国教育科研网（CERnet）、中国科技网（CSTnet）、中国经济信息网（ChinaGBnet，也称做金桥网）等多个互联网络项目在

全国范围相继启动，互联网开始进入公众生活，并在中国得到了迅速的发展。截至 1996 年年底，中国互联网用户数达到 20 万，利用互联网开展的业务与应用逐步增多。

第三阶段是快速增长阶段（1997 年至今），目前我国已成为互联网用户数全世界第一的国家。国内互联网用户数自 1997 年以后基本保持每半年翻一番的增长速度。据 CNNIC 公布的《第 22 次中国互联网络发展状况统计报告（2008 年 7 月）》，截至 2008 年 6 月底，网民数已增至 2.53 亿人，宽带网民数达到 2.14 亿，两项指标均居世界第一，但互联网的普及率（网民数/总人口数 $\times 100\%$ ）仅为 19.1%，低于全球平均水平（21.1%）。

### （三）互联网的特点

互联网发展到今天，已成为现代社会的重要基础，那么究竟它有什么特点，使得人们的生产、生活、学习越来越离不开它呢？阿里巴巴集团公司主席马云先生曾经这样说过，互联网的特点是开放性、分享性、全球化、责任感。

开放性是互联网的灵魂，也是互联网的天然特性。互联网的开放性，给每一个进入互联网的人以平等的对待，也没有要求他必须带有现实的痕迹。因此，隐匿和自由成了互联网开放性的最好的演绎，也带来了互联网上龙蛇混集的状况。当然，良莠不齐的信息海量性汇聚也就成为必然。有一个著名的网络笑话正说明了这一点：一个在网上聊天的人并不知道和他聊天的一方是一只猫或狗。事实上，网络上已开发出了计算机自动应答聊天的程序。或许，互联网既是网上冲浪者的天堂，也是骗子们最佳的表演舞台。

分享性是互联网得以高速发展的基础。互联网将知识传播的成本几乎降为零，知识的利用似乎得到了极大的发挥。但另一方面，由于互联网给盗版者提供了极大的方便，那些匿名的发布者可以将别人的信息

产品随意在网上分发。使得互联网上对知识产权侵害的行为变得极为严重。因此，知识的价值也同时在急速地降低。这种对知识升值和贬值兼具的特性演绎又驱动互联网在技术上要有新的发展。例如，点对点(P2P)传输应用的盛行和数字版权技术的开发等就是这样发展出来的。互联网的分享性甚至影响到传统的音像出版业，在互联网这个更大的市场中，传统出版业正进行着凤凰涅槃式的变革。

互联网既是全球化的一个表现，也是推动经济、文化等领域全球化的一个重要力量。互联网的无国界特性，使网上交易、网友交流不受国界限制，以致传统的经济、文化和政治都受到不同程度的冲击。互联网正在使全世界变成一个地球村，在网络上来自不同国家，讲着不同语言的人们就如同生活在同一个村子里，彼此间没有任何“交往”上的障碍。网络的族群、语言和文化相继诞生，甚至形成了一个超现实的虚拟世界：“第二人生”(second life)。据《新发现》报道，地球上人口和经济发展最快的地方既不是中国也不是印度，而是“第二人生”，一个隐藏在美国林登实验室(Linden Lab)电脑中的虚拟世界。这个创建不过4年的“国家”拥有近1 000万“人口”，“国内生产总值”约6.7亿美元，相当于世界排名第200位的经济体，其创造的林登币与美元的兑换率为266林登元等于1美元。在这个虚拟的国家中，现实社会的大部分构成元素都可以找到：剧院、媒体、知名商业品牌、政党，甚至著名的美国哈佛大学、斯坦福大学以及欧洲的大学都在“第二人生”中设立了校园，连美国国家航空航天局(NAAS)与国家海洋和大气管理局(NOAA)也在“第二人生”里各拥有一个岛屿。

互联网在创造一种新文化的同时，也在削弱着我们地球上多样性的传统文化；在创造出一个虚拟的世界满足人们精神需要的同时，也在影响着人们的精神和人格。如何保持现实世界和网络世界的和谐？需要网民和网络上各种服务企业建立和保持良好的社会责任感，有了责任和义

务才有互联网的秩序和规范，才能保证互联网的健康发展。自觉的责任感来自社会的责任心和各种网络“游戏规则”，而强制的责任感则来自现实社会的法律法规和逐步建立的网络警察队伍。正是有了责任感，才能使网络世界为现实世界带来更少“麻烦”，更多的创新和财富。

### 三、信息技术迅猛发展与广泛渗透

#### （一）微电子技术推动计算机与通信技术发展和普及应用

计算机与通信技术作为信息技术的基础关键技术，在微电子技术的推动下迅猛发展，使信息技术得以在经济社会各个领域广泛应用和深入渗透。

1642 年，法国科学家帕斯卡（Blaise Pascal）发明了世界第一台机械式齿轮加法计算器。1844 年，美国人莫尔斯发明了电报。1860 年，意大利人安东尼奥·梅乌奇发明电话，1867 年贝尔向美国专利局申请了电话专利权。1946 年，美国人埃克脱（J. P. Eckert）和曼奇利（J. W. Manchly）在宾夕法尼亚大学制造出第一台电子计算机 ENIAC，它重达 30 吨，用了 18 000 多个电子管，功率 150 kW，占地约 170 m<sup>2</sup>，运行速度为每秒 5 000 次，比机械计算器快 1 000 倍，当时投资约 140 万美元。1960 年，飞兆半导体的创立者之一杰伊（Jay Last）成功研发了第一块商用集成电路——双稳态逻辑电路，由 4 个晶体管和 5 个电阻组成。1971 年，为了减少运算器设计需要的芯片数，英特尔（Intel）工程师创造了第一个单片微处理器（CPU）——i4004。其后，微处理器以惊人速度发展。从表 2.1 显示的一个芯片内集成晶体管的数量可以看出它的发展速度。

1965 年，飞兆半导体研发总监戈登·摩尔（Gordon Moore）整理了 1959—1964 年间开发的 5 组产品，并把以芯片的集成度和单个器件的最低成本做成图表分析，发现每个新芯片大体上包含其前一代芯片两

倍的容量，而且每个新芯片的产生都是在前一个芯片产生后的 18~24 个月内。由此，摩尔提出了：“单位面积芯片的存储量每 18 个月增加一倍”这个著名的摩尔定律。1975 年，已加入 Intel 公司的摩尔对他自己提出的“摩尔定律”做了一次修改，并指出芯片上集成的晶体管数量将每 24 个月翻一番（见文献[2]）。如果按摩尔定律来预测计算机的发展趋势的话，计算机的能力相对于时间周期将呈现指数式的上升。

表 2.1 芯片的集成度随时间的变化

一个芯片可放置多少个晶体管		
晶体管	1950s	1
第一款集成电路芯片	1960	4
TTL 集成电路芯片	1963	16
第一款英特尔芯片（14004）	1971	2 300
英特尔®8086®	1978	29 000
英特尔®1486	1989	1 200 000
英特尔®奔腾®III处理器	1999	9 500 000
英特尔®奔腾®4 处理器	2000	42 000 000
英特尔®Penryn	2007	410 000 000

（数据来源：SIA，2008）

在微电子技术快速发展的推动下，通信技术的发展呈现出以下的规律：主干网的带宽将每 6 个月增加一倍，这就是著名的吉尔德（George Gilder）定律。

摩尔定律和吉尔德定律揭示了过去 50 多年来信息技术发展的趋势。按照这个发展规律，预计未来 10 年，世界上的每个人甚至部分的物件如有必要均可以携带一个以上具备计算、存储和通信功能的移动智能设备，协助人或物与全世界范围的人和物进行实时的联系和控制。

《中国计算机用户》2008 年 6 月 30 日报道，被誉为“互联网之父”的谷歌副总裁文顿·瑟夫预测：到 2035 年，全世界将出现 600 亿个能够联网的电子器材，每人身边都有 10 个能够随时上网器材。

计算机的计算能力、通信能力和存储能力大大提高，成本大大降低，计算机和通信技术得以大量推广应用。互联网就是计算机与通信技术应

用发展的产物，反过来也极大推动了计算机与通信技术的发展。根据中国互联网信息中心的资料，目前互联网全球平均普及率达到 21.1%，也就是说，世界上有超过 1/5 的人口在使用互联网，发达国家的普及率更是达到 70% 以上。信息网络成为人类社会生活不可缺少的一部分，而且改变着人们的生活和工作方式。

事实上，正是由于有互联网这个人类公共信息基础设施的支撑，使信息技术可以跳出技术行业向传统的行业渗透，甚至在这些行业中起着不可替代的支撑作用，尤其是在产品生产、设计、服务等方面更显示出信息技术特有的渗透力。

## （二）信息技术深入渗透到工业产品中

随着信息技术的发展，在传统工业产品中融入的信息技术越来越多，信息技术类部件在整个工业品价值中所占的比例也越来越高。在产品的自动化、智能化和节能降耗等方面，信息技术的应用得到了充分发挥，为传统工业产品性能和质量的提高起到了重要作用。

在现代的汽车制造中，已离不开信息技术的应用，在汽车自动控制、各项性能检测与显示、汽车音响、汽车空调、汽车雷达防撞系统、汽车安全保障和汽车卫星导航等各个方面都可以看到信息技术的应用。据专家估计，目前主流品牌的汽车产品中，电子信息部件的价值已超过整部汽车价值的 60%。

在最为传统的制造业中，数控机床应用已比比皆是。可以说，在现代的工业制造业中，单纯依靠人力来控制机床来加工产品已不多见了。与非数控机床相比，数控机床无论在加工精度、加工效率、产品质量控制等方面都显示出卓越的优势。在联网的数控机床中，甚至可以通过远程的网络控制来实现生产的自动化。

在消费品方面，信息技术的应用更是不胜枚举。在家用电器方面，



电冰箱、电饭锅、空调、电视、音响等都有信息技术的应用；在个人用品方面，手机、电脑、音乐播放器（MP3）、视频播放器（MP4）、数字摄像机（DV）、数码相机（DC）等产品均是典型的信息技术产品。

### （三）信息技术在仿真设计中的应用

信息技术在工业产品设计、工程项目规划管理等方面的应用日益普遍，其中利用计算机的超级运算能力来模拟现实的技术也称为虚拟仿真，这种技术的应用大大节省了设计新产品的成本和时间。例如，在汽车设计与试验中，可以利用计算机来对其外观及性能进行模拟的试验，如对汽车进行模拟风洞的测试来决定汽车外观的形状和碰撞测试；另一个典型的例子是美国波音公司利用计算机仿真技术来进行波音 777 客机的设计，据有关资料显示，波音 777 客机的设计就是完全依赖计算机来进行的，在设计过程中，并没有按以前的方式使用缩小了的实物样机来进行风洞试验，而是利用计算机模拟的风洞来试验，整个飞机设计周期大大缩短，设计成本大大降低。在许多大型工程项目的设计和管理过程中，仿真技术的应用更加重要，如对发电厂的设计，也可以通过仿真技术来模拟和分析整个电厂的运作。

### （四）信息技术支撑现代服务业的发展

今天，信息技术对现代服务业的支撑作用已十分的明显，例如，银行、证券和保险业已离不开计算机网络，电子转账、电子支付也十分普遍。对于物流、流通业的应用也逐步深入，对货物的电子追踪、调度、监控等都离不开信息技术的应用。甚至可以这样认为，现代服务业是建立在计算机网络基础上的，离开了信息技术，现代服务业就无法运转。

综上所述，随着电脑芯片的计算机能力上升和价格下降，我们可以预计，在未来 10 年内，信息技术将深刻地影响着人们的工作、生活、

学习,对全社会各个方面的渗透将更为广泛,世界将进入信息社会时代。到那时,虽然我们看不到具体的电脑存在,但计算机芯片却无处不在。正如今天我们已几乎看不到电气化时代的标志性产物——电动机,但电动机却无处不在一样。

## 四、信息网络宽带化和无线化加速发展

随着互联网信息从当初的以文字为主,发展到今天的以文字、图片、音频和视频内容兼具、音频和视频下载成为潮流,对互联网带宽的需求也在急剧的上升。网络的宽带化和无线化发展趋势十分明显,互联网正在变成一个无处不在的高速通信网络。

宽带网络是指以电信公司的 DSL、有线电视公司的 Cable Modem、城市宽带网络公司的 FTTx(光纤到街区或光纤到户)和 FWA(固定无线接入)、移动通信公司的 3G(第三代无线通信),以及电力公司提供的电线载波通信网络等提供带宽超过 256 kb/s 速度的接入网络。无线网络是指无需由电缆连接的接入网络,包括属于 FWA 的 Wi-Fi、WiMAX 固定无线连接网以及移动通信中的 3G 网络。

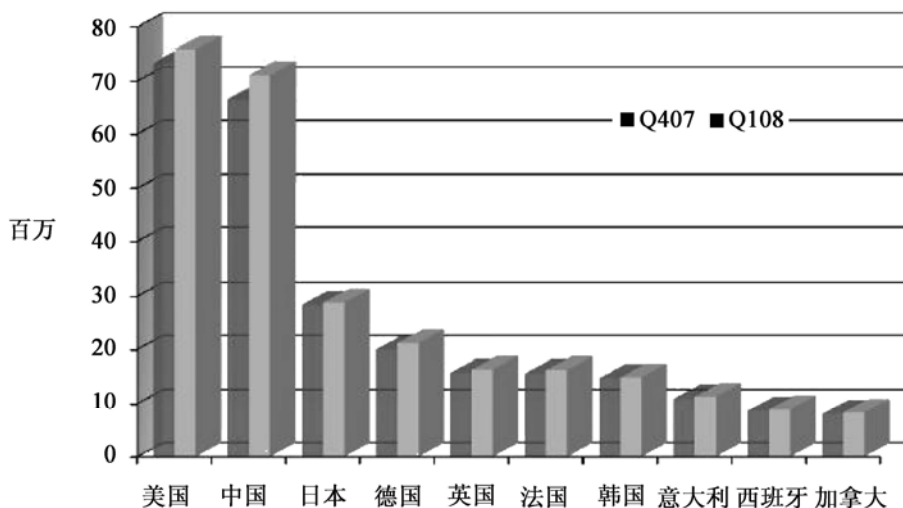
### (一) 网络宽带化和无线化已是国际潮流

根据国际著名研究机构 Point Topic 发布的《全世界宽带统计报告(2008 年第一季度)》,截至 2008 年第一季度,全球宽带网络用户已达 3.677 亿,比 2007 年第四季度增长 4.7%。宽带用户数最多的 10 个国家见图 2.1。

从图 2.1 中可以看到十大宽带用户的国家依次为:美国 7 574 万、中国 7 103 万、日本 2 882 万、德国 2 118 万、英国 1 631 万、法国 1 620 万、韩国 1 486 万、意大利 1 123 万、加拿大 886 万、西班牙 829 万。

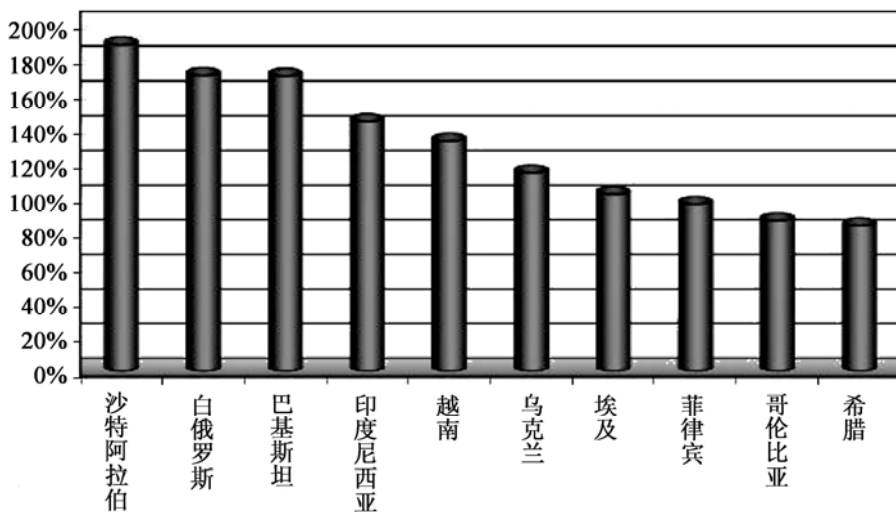
在 2008 年度宽带用户数增长最快的 10 个国家(见图 2.2)中,我们看到巴基斯坦、印度尼西亚、越南、埃及和菲律宾等亚洲五国位列其

中。可以看到，全世界，尤其是亚洲宽带用户正在急速地增长。全球互联网宽带化的迹象越来越明显，宽带的应用越来越广泛。



(数据来源: Point Topic, 2008)

图 2.1 全球十大宽带用户总数国家 (07Q4 与 08Q1)



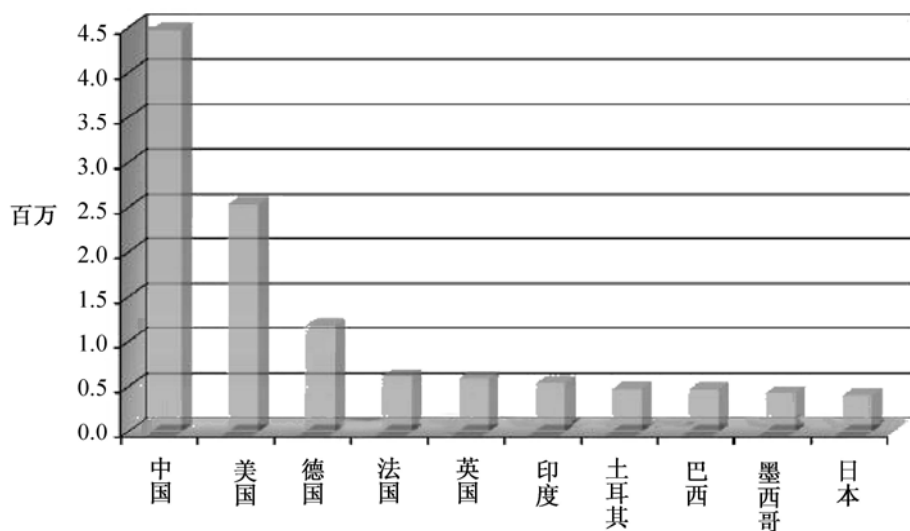
(数据来源: Point Topic, 2008)

图 2.2 全球年度宽带用户数增长率最高的 10 个国家 (2008 第一季度)

在互联网的无线应用方面,据市场研究公司 IMS Research 提供的最新预测,到 2012 年为止,全球通过网上银行、空中支付和无线下载等交易方式的支付用户将达到 8.84 亿,预计期间将有 620 亿次支付交易采用基于这些新技术、新平台的无线服务。IMS 提供的调查结果显示,未来移动银行的支付率将超过传统银行支付形式,这意味着移动支付已成为更为常用有效支付方式。可以预见,未来互联网的无线化必成趋势。

## (二) 我国网络宽带化无线化正快速发展

我国作为经济发展最快的国家之一,互联网应用也得到了极大的发展。互联网用户数在 2008 年超过美国达到世界第一,宽带用户数也已接近第一位的美国。2008 年第一季度,我国宽带用户新增用户数接近 450 万(见图 2.3),远远超过了其他国家。



(数据来源: Point Topic, 2008)

图 2.3 2008 年第一季度宽带用户数新增多的 10 个国家

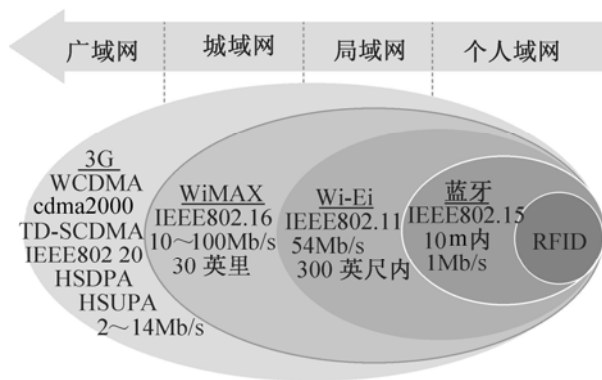
截至 2002 年年底,广东省宽带用户 50 万,2005 年年底达到 325 万,2007 年 8 月达到 500 万。从 50 万增长到 500 万,用了 5 年时间,

预计到 2009 年，宽带用户规模将突破 1 000 万。

在无线互联网方面，据 CNET 科技资讯网报道，国际电信联盟（ITU）2008 年公布了一份报告，称截至 2007 年年底全球移动电话用户数超过 33 亿，普及率达到 49%。我国工业和信息化部的统计公布显示，截至 2007 年年底，我国移动电话用户数达到 5.47 亿，到 2008 年 6 月底，移动电话用户数已超过 6 亿。在手机普及的同时，是我国无线互联网的迅速崛起。易观国际在最近的《2006—2007 年中国无线互联网专题分析报告》中指出：国内已经出现超过 5 万家的 WAP 网站，WAP 业务月度用户数也高达到 4 000 万人。同时中国移动在大多数省份推出的各种 GPRS 不限流量包月套餐，大大降低了用户对手机上网通信费的顾虑。WAP 终端的日益普及以及国内独立 WAP 网站的惊人发展，直接推动了中国无线互联网的用户数量的激增。

### （三）一个“无处不在”的宽带网络正在形成

在互联网的宽带化、无线化的共同作用下，一个“无处不在”的网络正在逐步地形成。图 2.4 显示了这些技术的集成应用。



（数据来源：转引自 邹生，DCDF，2007）

图 2.4 无线联网的各种技术应用

对技术较为成熟和应用较为广泛的 Wi-Fi 无线网络，Pyramid Research

报告显示：2005 年热点达 12.5 万，其中，亚洲占 29%，北美占 28%，而西欧占 36%；2005 年用户数，亚洲达 5 550 万，北美达 3 070 万，西欧达 2 480 万。预计 2009 年全球 Wi-Fi 热点数目将达 30.8 万，其中，亚洲占 23%，北美占 31%，而西欧占 37%。全球 Wi-Fi 公共热点分布情况如表 2.2 所示。

**表 2.2 全球 Wi-Fi 公共热点分布情况（2006 年）**

排名	第一	第二	第三
热点数量最多的国家	美国	英国	德国
热点数量	27 600	10 500	6 200
热点数量最多的城市	伦敦	东京	巴黎
热点数量	1 200	1 000	771
热点数量最多的地点	酒店和旅游点	餐厅	咖啡馆
热点数量	18 600	12 400	10 600

（数据来源：Pyramid Research, 2007）

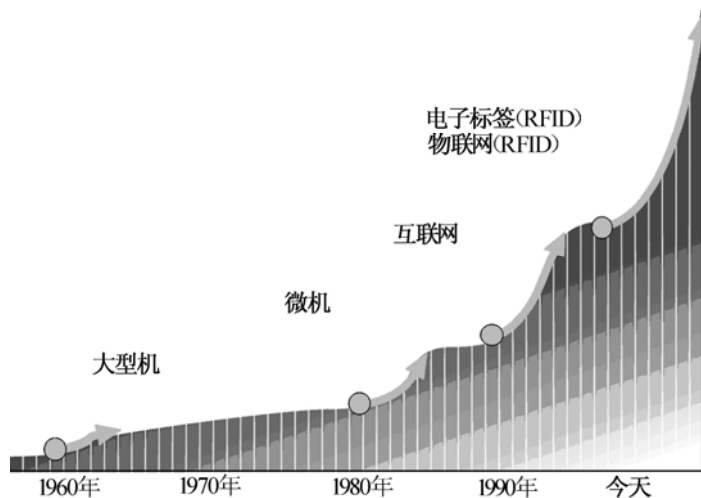
珠江三角洲无线城市群的计划正在规划中，一个集成了多种无线网络技术的互联网接入网将在不久的将来真正为我们提供“无处不在”的网络，随之而来的，将会是可以享受“无处不在”的服务。

## 五、RFID 技术应用与物联网正在兴起

### （一）RFID 技术及其应用

无线射频标识（RFID）技术是一种将物品编码采用无线电标签的方式来记录和可供读取的小发射设备。如果能理解条形码对于现代社会的重要性，就不难理解，一个有存储功能的“条形码”对于将来社会发展所具有巨大的推动了。条形码的应用不仅加快了社会运转的效率，同时，也提高了社会运转的准确性。

今天，RFID 正逐步在生产、生活中得到广泛的应用。例如，我们乘坐公交车所使用的非接触式的公交车储值卡（羊城通卡）就是 RFID 技术应用的一种，电子标签的应用将成为生活一部分。电子标签的发展如图 2.5 所示。



(数据来源：转引自 邹生，DCDF，2007)

图 2.5 电子标签将成为继互联网后一次最重要的信息革命

RFID 技术应用十分广泛，图 2.6 显示了各种各样的 RFID 标签形式，目前的技术可使 RFID 标签小到 1/50 米粒大小，产量达到 1 亿个时，单个成本可降到 5 美分。图 2.7 则反映了 RFID 在生产、贸易、运输等方面的应用，如工业控制、特种容器管理、行李跟踪、门禁、路桥收费、票务、动物跟踪等，特别是在物流和运输业管理方面的应用，效益十分明显。

RDIF 在物流管理商业中的应用主要包括：

- (1) 即时生产 (just-in-time) 的存货控制；
- (2) 港口管理系统；
- (3) 财产跟踪和安全监控；
- (4) 便利通关协议的载体；
- (5) 订单管理、空间定位、负载平衡、日程控制；
- (6) 联运库存管理等。

RDIF 在涉及安全管理中的应用主要包括：



(数据来源: 邹生、神志雄等根据互联网上图片资料整理)

图 2.6 RFID 的各种形式



(数据来源: 邹生、神志雄等根据互联网上图片资料整理)

图 2.7 RFID 的各种应用



- (1) 生化武器的管理和跟踪;
- (2) 反恐工作;
- (3) “脏”弹和核武器的跟踪管理;
- (4) 反走私;
- (5) 防盗等。

把 RFID 技术应用到物流与生产供应链管理可以大大提高经济效益,因而受到世界各国的高度重视。据有关资料显示,目前美国物流成本只占 GDP 的 8%~10%,物流准时率以分钟计算,准确率在 99%以上。而我国物流成本约占 GDP 的 18%,通过 RFID 技术应用提高物流管理水平,降低物流成本,这是我们发展的一个重要机遇,不能错过。

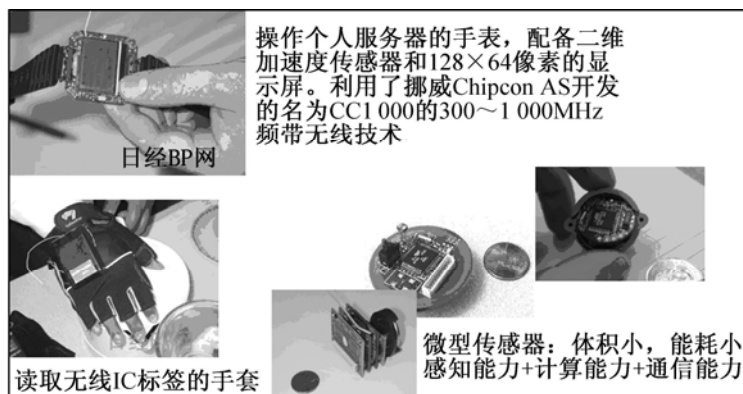
## (二) 物联网的兴起

国际电信联盟 (ITU) 2005 年发表的《物联网》(*Internet of Things*) 指出,物联网有四个关键性技术: RFID、传感器、智能技术以及纳米技术。其第一作者劳拉·斯里瓦斯塔瓦说:“我们现在站在一个新的通信时代的入口处,在这个时代中,我们所知道的因特网将会发生根本性的变化。因特网是人们之间通信的一种前所未有的手段,现在因特网又能把人与所有的物体连接起来,还能把物体与物体连接起来”。RFID 标签带来了新技术革命的曙光,网络的“用户”将达到几十亿个,人产生和接收的信息流量可能会成为少数。大多数的信息将在无生命的物体之间流动,从而创造出一个更大、更复杂的“物联网”。

和 RFID 技术一样,传感器技术也是物联网的重要支撑技术,尤其是无线传感器技术将变得更加重要。美国研究公司 WTRS 近日发表研究预测,多项新兴的无线技术将被整合到一芯片模块或整合到同一台设备中,或者说今后的芯片模板或设备将同时支持多种多线技术。WTRS 认为,当今无线技术分为电信与传感器两大类,CDMA、IEEE 802.11n 和 IEEE 802.16e

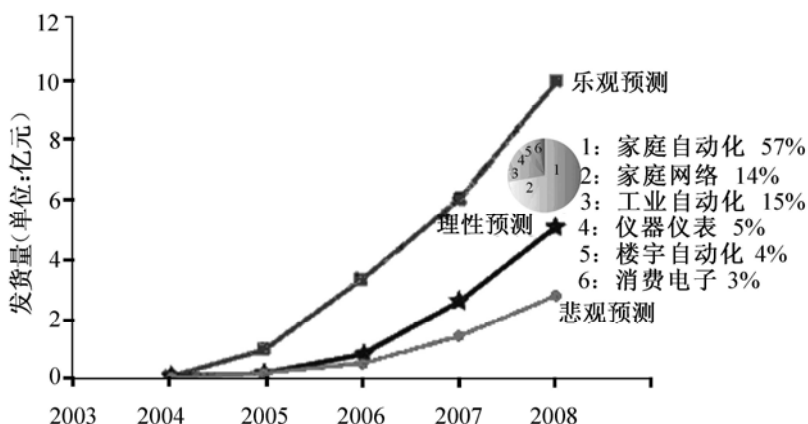
属于电信级；RFID、ZigBee 和 IEEE 802.15.4 属于传感器级。用于电信级的芯片或设备将整合 CDMA、IEEE 802.11n 和 IEEE 802.16e 等协议，而传感器级的芯片和设备将整合 RFID、ZigBee 和 IEEE 802.15.4 等协议。

图 2.8 显示了一些传感器设备的例子。传感器网络也许最先在家庭里建立，因为家庭成了传感器芯片的主要消费场所。据美国研究公司 WRTS 的预测（见图 2.9），用于家庭的 ZigBee 芯片将占全部 ZigBee 芯片的 71%，其中用于家庭自动化占 57%，家庭网络占 14%。



（数据来源：根据日经 BP 网等资料整理）

图 2.8 各种各样的传感器终端设备



（数据来源：转引自国际电子商情）

图 2.9 全球 ZigBee 芯片应用预测

物联网的建设还依赖于下一代互联网（NGN）和互联网协议版本 6（IPv6）的发展和应用。NGN 提供了一个强大的、全球范围的、几乎没有带宽限制的，融合语音、视频、数据等多媒体综合业务的网络基础设施。而 IPv6 则提供几乎用不完的网络地址，使我们甚至可以为地球上的每粒沙子都编上一个 IP 地址，物联网不再受地址分配的约束。IPv6 还在信息传输的安全性、端到端的连接、服务质量（QoS）、移动性、即插即用（PnP）等方面对现在使用的 IPv4 进行了完善。在 NGN 和 IPv6 以及遥感（RS）、地理信息系统（GIS）、全球卫星定位系统（GPS）的共同支撑下，物联网才能真正地建立起来。

可以预计，当物联网真正实现时，它对全世界所产生的影响将比现在的互联网所产生的影响还要大得多。所以说，物联网将成为继互联网后一次最重要的信息革命。

## 六、3S 技术推动数字地球发展

3S 技术是英文遥感技术（remote sensing, RS）、地理信息系统（geographical information system, GIS）、全球定位系统（global positioning system, GPS）这三种技术名词中最后一个单词字头的统称。遥感技术主要用于信息的采集和目标物的动态监测，全球定位系统主要提供一个全球唯一的地理坐标，使不同来源的信息具有共同的连接点，各种各样的信息可以在地理信息系统上实现有机地整合。3S 技术的互补和配合，使现实世界的信息组合成为一个数字化的地球。

遥感技术是指从高空或外层空间通过卫星、雷达等航天观测技术对地球表面目标物的电磁波信息进行扫描、摄影、传输和处理，从而对地表各类物体和现象进行远距离探测和识别的现代综合技术。遥感技术可用于植被资源调查、气候气象观测预报、农作物产量估测、病虫害预测、环境质量监测、交通网络监测和突发事件监控等方面。

全球定位系统由处于 20 000 km 太空的 6 个轨道平面中的 25 颗卫星组成。此系统在任何时间,向地球上任何地方的用户提供高精度的位置、速度、时间信息,或给用户提其邻近者的这种信息。只需其中 3 颗卫星,就能迅速确定目标物在地球上的位置。目标物在确定位置时,仅需要一台像手机大小的“卫星定位仪”就可以了,比起传统的测量定位、罗盘定位等先进得多。全球定位系统主要有六大特点:全天候;全球覆盖(高达 98%);三维定速定时精度高;快速、省时、高效率;应用广泛、多功能;可移动定位。目前的全球定位系统属于美国所有,提供军事和商业服务,出于国家安全方面的考虑,俄罗斯、欧盟和我国都在积极发展自己的全球卫星定位系统。例如,欧盟和我国共同建设的“伽利略”卫星定位系统计划共发射 66 颗卫星,我国独立建设的“北斗”卫星通信系统已具备了定位和卫星电话通信功能,在汶川地震救灾中发挥了重要的作用。

地理信息系统技术是以数字地图为基础,将与地理位置有关的信息通过计算机技术、数字化技术、数据库技术和可视化技术进行处理、储存和再现。有关专家估计,全世界信息总量中有 85% 的信息是与地理位置有关的信息。因此,地理信息系统可以说是管理着全世界最大信息集散系统,其应用范围同样也是全世界最广泛的信息系统之一。地理信息的内容相当广泛,如耕地的分布、林地的分布、城镇的分布、楼房等建筑物的分布、道路、河流、海岸、人口、医院、学校、企事业单位、管线、派出所、商店、井位、门牌、电闸、水表、开关等,只要能用“位置”去描述或具有地理“位置”属性的东西,都可归入“地理信息”的范畴,当然,遥感所提取的信息也全部包含在地理信息之中。

3S 技术的发展和融合,有力地推动着数字地球的建设。1996 年,国际学术组织——国际数字地球学会正式成立,总部设在中国,依托于中国科学院。1998 年 1 月 31 日,美国副总统戈尔在美国加利福利亚科学中心发表了题为“数字地球:认识 21 世纪我们这颗星球”的演讲,

数字地球的概念由此被广泛地宣传。

数字地球（digital earth）将把有关地球及其相关现象的海量的、多分辨率、三维的、动态的数据按地理坐标组织、整理和表示。数字地球包含多种多样的信息，既有自然方面的，如地形、地貌、地质构造、矿藏分布、山脉河流、气候特点等；又有人文方面的，如历史沿革、风土人情、交通、文教、经济、金融、人口等，它不仅包括全球性的中、小比例尺的空间数据，也包括大比例尺的空间数据，不仅包括地球的各类多光谱、多时相、高分辨率的遥感卫星影像、航空影像，还包括工业、农业、资源、环境、灾害、人口、城建、教育、军事等方面的高度集成的信息。通过数字地球，人们可以了解到世界上任何地方最新、最全面的实时的情况，具有潜在的广泛的应用前景，如生态环境的保护、气候变化的预测、精细农业、减灾、打击犯罪活动、外交、国防等。数字地球将使我们有可能对人为的和自然界的灾害做出快速响应，所以必能产生广泛的社会和经济效益。

3S 技术的应用和数字地球的建设，实现了从空间对地球的监控，是一个新的技术制高点。美国从 20 世纪 50 年代后期的太空竞赛到今天的火星探索、撞击星球等试验，都是志在争夺这个信息技术的制高点，以达到监视和控制其他国家的目的。

从国家利益出发，积极参与高技术领域的国际竞争是十分必要的。正如我国积极发展太空载人飞行、登月计划和研发北斗卫星导航系统等都是以国家利益为重要的举措。数字地球的建设符合经济发展的需要和可持续发展的要求，其建设的质量集中反映了一个国家在航空航天技术、对地观测技术、通信及网络技术、卫星导航技术、地理信息系统技术和信息集成处理技术等方面的技术水平，可以说是高端技术和应用的高度集成体，已经成为国家竞争的技术基础。竞争与合作是当今世界科技发展的主旋律，数字地球计划是继信息高速公路后的又一全球性的科

技发展战略目标，需要世界各国加强合作，共同开发造福全人类社会的  
信息资源。

从数字地球引申出来一些区域性或领域性的概念，如数字中国、数字广东，数字企业、数字政府等。从本质上来看，这些概念或名词的提出，都是指信息技术在各个方面的应用，也可以说一个信息化的过程，只是信息技术与其他技术更紧密地结合，形成一个综合、动态反映事物的信息集成体。区域或领域的信息化建设，对数字地球的实现也具有很好的促进作用。

近年来，数字地球的建设取得了很大的进展，对普通老百姓影响较大的是 Google 公司在互联网上推出的 Google Earth 系统（见图 2.10），它从地球出发，整合了交通、商务和个人等信息，成为了一个世界范围的信息集成器。随着太空技术、地球科学技术和信息技术的发展，数字地球将离我们越来越近，对人类社会的影响也将越来越大。



图 2.10 Google Earth 浏览界面

最后，总结一下上述所讲的内容。我们从信息技术的概念和互联网的发展历史谈起，介绍了信息技术和互联网的应用情况，并从几个侧面来分析它们的发展趋势，还讨论了 RFID、物联网和数字地球技术的发展动向。信息技术和互联网发展如此之迅速，应用如此之广泛，用如此之短的篇幅是不可能完全讲清楚的，但是，我们可以大致上了解它们的发展脉络。其实，一切技术的发展都是由应用需求驱动的，但是技术进步反过来又能激发应用的需求，对信息技术和互联网而言，更是如此。我们必须不断地跟踪、了解它们的发展动态，积极主动地把握发展机遇，及时调整我们的发展战略，大力推进它们在社会生活生产各个领域的应用，并努力在应用过程中实现创新，只有这样，我们才能在未来的发展中取得主动。

## 参 考 文 献

- [1] <http://zh.wikipedia.org/wiki/>; <http://baike.baidu.com/view/3226.htm>;  
<http://www.jsast.com/>.
- [2] 美国半导体生产商协会 (SIA). 世界集成电路发展历史. 2008 年中文版.
- [3] ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, International Telecommunication Union (ITU), Geneva.
- [4] 张进京译. RFID成物联网四大关键性应用技术之首. <http://www.ccidnet.com>, 2007.
- [5] 邹生. 信息化探索20年. 北京: 人民出版社, 2008.
- [6] 陈运泰. 数字地球——席卷全球的信息革命. 中国测绘报, 2005 年 2 月 4 日.

## 第三讲 推进信息化与工业化融合

邹 生 谭峻峰\*

中共十七大提出信息化与工业化融合的战略，为我国在新的历史时期下工业化与信息化的发展指明了方向。如何更好地理解信息化与工业化融合的战略意义，更准确地把握融合的战略内涵，更有效地找准融合的战略突破口，是当前许多人关心的问题。在这一讲里，我们试图对这些问题进行探讨。

### 一、为什么要实施信息化与工业化融合战略

#### （一）什么是工业化？什么是信息化？

论及信息化与工业化融合时，我们需要对什么是工业化和什么是信息化做些说明。什么是工业化？目前还没有一个统一的定义，《现代汉语词典》的工业化词条是这样描述的：“使现代工业在国民经济中占主要地位（《现代汉语词典》，商务印书馆）。”《新帕尔格雷夫经济学大辞典》描述工业化是一个过程，其基本特征是：“首先，一般来说，国民收入中制造业活动或第二产业所占比例提高了；其次，在制造业或第二产业就业的劳动人口比例一般也有增加的趋势。在这两种比例增加的同时，除了暂时的中断以外，整个人口的人均收入也增加了（《新帕尔格雷夫经济学大辞典》，经济科学出版社）。”互联网上的维基百科对工业化的解释是：“工业化是人类社会由前工业（累积资本速度缓慢的经济）到工业状态的社会及经济改变的过程。社会及经济的改变与技术创新有

---

\* 谭峻峰，广东省信息产业厅，在读公共管理硕士研究生。



着很密切的关系，尤其是大规模能量生产和冶金学的进步。工业化亦和某些形式的哲学改变有关，和人们看待自然的角度的有关，尽管此哲学上的改变是导因于工业化，或者相反，还是个很有争议性的话题。”

我们今天一讲到工业化必然会想到建工厂、发展工业，这当然是毫无疑问的事情，没有工业又如何谈得上工业化呢？但是工业化的概念不仅仅是建工厂，它是一个历史过程，因为有了机器，开了工厂，又带来交通运输、电力、银行等一系列基础设施的形成，完全改变了农业经济的生产生活方式。所以在维基百科中把工业化看做社会及经济改变的过程，而且和人们看待自然的哲学角度有关。

我们认为，工业化是人类社会生产活动由农业生产方式为主转向工业生产方式为主的社会发展过程，既包括大力发展工业使之成为国民经济的主导产业，同时也包括用大工业的思想、理念和方法改造农业和服务业。它既是一个产业发展升级过程，也是社会生产经营方式向规范化、标准化、规模化、专业化、社会化发展的过程。

例如，餐饮服务业是第三产业，而且在第三产业概念产生之前的农业时代就非常普遍。可是，像麦当劳、肯德基这样的餐饮业则是工业化的结果。为什么呢？因为它们选料是标准的、配方是标准的、生产过程是标准的、场地是标准的、生产出来的食品是标准的、销售服务也是标准的，也就是说，它们是完全采用工业标准化的生产方式来生产食品和服务的，而且也只有工业化才可能在全球产生这样的连锁店，它们本身不是工业，但是它们完全体现了工业化的特征。我们现在讲的农业产业化也是工业化在传统农业中的体现，就是要用工业化的技术、工业化的生产方法、工业化的经营方式来发展农业。所以我们不能仅仅是从发展工业这个狭义意义上来理解工业化。

现在，有些专家学者说“工业”和“工业化”这两个词是来自于英文的不准确翻译，应该将 *industry* 和 *industrialize* 译成产业和产业化，

而不应该译成工业和工业化。我们查了《美国传统词典》(金山词霸), **industry** 的本意是“指将人力组织转化成进行货物商业性生产和进行商业性服务的方法”, 有“产业”和“行业”两个含义, 而 **industrialize** 的含义, 按照《美国传统词典》的解释是“(在一个国家或地区)发展产业”或“将(某种物品的生产)组织起来建成一个产业”, 也是突出产业的概念。**industrialization** 是 **industrialize** 的名词化, 两者含义相同。在这里我们不是有意去考证这些英语单词的译法, 而是想强调不要单从工业狭义上理解工业化, 应该从各个行业的变革去理解工业化, 应该从农业社会到工业社会整个社会形态转变过程来看工业化。

什么是信息化呢? 也没有统一定义。不过从各种表述来看, 信息化的概念更加强调社会的演进过程。信息化的有关社会现象, 很早就受到了西方学者的关注, 但是最早提出信息化概念的是日本社会学家梅棹忠夫, 他于 1963 年 1 月在其发表的著作《信息产业论》中首先使用了信息化这个名词。1967 年日本科学技术和经济研究团体的学者参照“工业化”一词对“信息化”的概念做了进一步的阐述, 认为信息社会是信息产业高度发达而且在产业结构中占据优势的社会, 信息化是由工业社会向信息社会演进的动态发展过程。此后, 信息化和信息社会的概念在国际社会流传开来, 被大家所接受。

2000 年, 在日本冲绳召开的八国集团峰会上, 发达国家元首签署了“全球信息社会冲绳宪章”, 宣布人类进入信息社会。这份被称为“冲绳信息技术宪章”的重要文件开宗明义: “信息技术是推进 21 世纪发展的最强大力量, 将为所有的人提供重要的机会。信息社会是通过充分利用知识和设想实现人类希望的社会。”2005 年世界信息社会峰会提出要建设以人为本, 具有包容性、人人可以创造、获取、使用和分享信息知识, 促进经济和社会全民发展的信息社会。

2006 年 3 月, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《2006—2020

年国家信息化发展战略》（中办发〔2006〕11号）对信息化进行了这样的阐述：“信息化是充分利用信息技术，开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型的历史进程。”

与工业化和农业化的关系类似，我们理解信息化是推动人类社会由工业社会迈向信息社会的历史进程，用信息化的思想、理念和方法改造农业、工业和服务业，推进产业发展升级的过程。

## （二）工业化与信息化走向融合是发展的必然

回顾世界工业化发展历程，我们可以发现，人类历史上的工业化发展经历了以机械化、电气化、自动化和信息化为主要特征的重大跨越和演进，我们不妨把它们称为“机械化的工业化”、“电气化的工业化”、“自动化的工业化”和“信息化的工业化”。工业化的每次跨越和演进都是与当时最先进的生产力相结合的结果。工业化的发展历程其实也是一部大国兴衰史，如图 3.1 所示。

蒸汽机的发明，开启了人类历史上第一次工业革命，使人类社会进入了工业化时代，世界科技和经济中心也从农业时代以中国为中心的东方转移到以英国为中心的西方。这个时期的工业化是以机器产生的机械力代替人和家畜的自然力为主要特征的“机械化的工业化”。我们都知道蒸汽机发明者瓦特对人类进步的贡献，他在 1761—1762 年开始有关蒸汽压力方面的实验，1769 年他拟出了蒸汽机设计图，并阐述了蒸汽机的原理，意味着蒸汽机在实验室的诞生。但是发明是一回事，把发明转化为生产力又是另外一回事。瓦特是因为有两位独具慧眼的企业家的支持和合作，才能使他的发明成功地转化为生产力，否则工业化进程恐怕要推迟很多年。第一位企业家是约翰·罗巴克，在他们合作之前，瓦特因为经费困难几乎要完全放弃他的研究，是罗巴克的支持和合作使他的研究得以继续进行，可惜的是罗巴克的企业于 1773 年破产，使他无

法享受到最后的成果。另一位企业家是索霍工厂的主人马修·博尔顿，他愿意接手罗巴克与瓦特的合作，并承担了 1 200 万英镑的欠账，这在当时是相当大的数目，到 1781 年世界上第一台真正意义的蒸汽机正式在索霍工厂诞生，从此启动了动力机械化时代。百年之后，英国利用工业化积累的力量，通过殖民手段，发展成为所谓的“日不落帝国”。

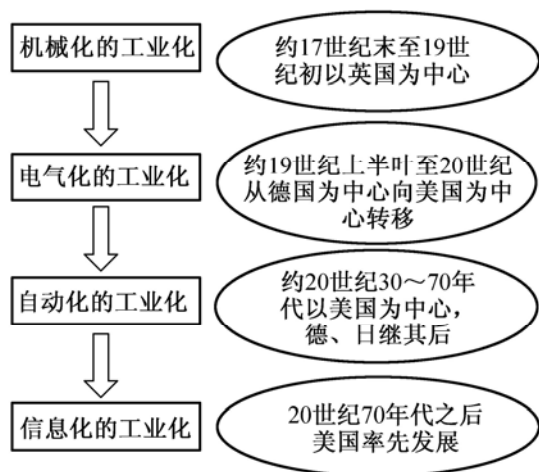


图 3.1 工业化的演进过程

19 世纪上半叶，电的发明和应用开启了“电气化的工业化时代”。1819 年，丹麦科学家奥斯特发现了电流的磁效应现象。1820 年，法国科学家安培根据奥斯特的报告，对磁场与电流之间的关系做了进一步的研究。1831 年，英国科学家法拉第发现了电磁感应现象，奠定了发电机理论基础。1832 年法国的皮克西发明了发电机，1838 年俄国的雅各比发明了电动机。电、发电机和电动机的发明有效地解决了能量的转换和远距离传送问题，为工业发展提供了新的动力，也使大工业的发展成为现实。随着电气化时代的到来，美国率先把握住这次工业化发展的机遇，一场以电气化带动和提升工业化的历史进程上演了。1876 年美国的贝尔发明了电话，1879 年爱迪生发明了电灯，同时汽车、钢铁、石

油等产业也得到了高速的发展。到 1920 年，美国基本实现城市化，世界科技和经济中心也由英国到德国再转移到美国。德国之所以能继英国之后成为世界科技和经济中心，是因为德国人在学习英国先进工业技术的同时，首先掌握了染料和合成纤维技术，推动了化学合成工业的发展。而美国利用电力革命的机遇超越了德国，第二次世界大战之后，美国变成了世界头号强国。

20 世纪 30 至 40 年代，由于第二次世界大战武器系统自动控制的发展，使自动化技术得到了极大的提高，推动人类社会进入了自动化的工业化时代，这是工业化的第三次重大演进。在第二次世界大战中，为战争需要研究的大量成果后来基本上都转化为商业应用。例如，火炮自动控制技术后来用于工厂车间的自动控制，原子弹研制技术后来用于核电站的建设，为破译敌方密码电报需要研制的计算机直接推动了电子计算机的产生，为作战调度和后勤供给研究的运筹技术后来用于企业物流管理等。据周宏仁博士介绍，“自动化”一词首先是由美国福特公司的机械工程师 D.S.哈德使用的，他于 1946 年用“自动化”这个词描述发动机汽缸的自动传送和加工过程的自动操作；1952 年，J.迪博尔德在其《自动化》一书中指出：自动化是分析、组织和控制生产过程的手段（参见文献 [1]）。20 世纪 50 年代以后，自动控制作为提高生产率的一种重要手段在机械制造、石油、化工、冶金等行业得到了广泛应用，航空航天技术的发展更推动了自动控制技术的发展，自动化成为工业化的主要特征，也是现代化的一个重要标志。在信息化以前，人们谈到现代化必然和自动化联系在一起，否则称不上现代化。在自动化的工业化发展进程中，美国仍然是最大的得益者。在第二次世界大战以前，德国、日本、意大利等国在世界科技和经济上的地位正在迅速提升，大有与美、英一比高下之势，但是由于它们发动了第二次世界大战并以失败告终，使美国的强国地位更加巩固，变成了世界超级大国。

进入 20 世纪 70 年代之后,由于微电子技术的发展推动了电子计算机和通信技术的普及应用,掀起了全球信息化浪潮,信息产业成为工业的主要组成部分。信息技术应用到工业各个领域、各个方面,从工业产品本身到产品设计、生产过程控制、物流与供应链管理、企业管理决策,每个环节无不融合了信息技术成分,工业化进入“信息化的工业化”阶段。工业化与信息化相互交织、相互融合、相互促进,正在推动着人类社会由工业社会向信息社会迈进,这是不可逆转的趋势。

### (三) 信息化与工业化融合是我国发展的必由之路

1840 年的鸦片战争使中国人蒙受屈辱,同时也使中国这头“睡狮”惊醒,一个农业发达的泱泱大国竟打不过一个小小的英夷之邦,大清王朝把原因归结为敌人的船坚炮利。于是,在“师夷长技以制夷”的口号下,1860 年,也是清朝的末期,我国的洋务运动开始了,可以说这是我国最早的工业化运动。但是这次运动随着清朝的腐败没落而以失败告终。1926 年,国民政府开展了国民经济建设运动,工业化得到重视,但是由于战乱而未能继续下去。1953 年,新中国开始第一个五年计划建设,当时在“一穷二白”的基础上,请苏联“老大哥”帮助开展工业化建设,后来又坚持独立自主,自力更生。“文革”十年,工业化遭到严重破坏;改革开放后,工业化迅速发展,一日千里。30 年过去后,我国已成为名副其实的世界工厂。尽管如此,我国工业化发展和西方发达国家还是有很大的差距,人家毕竟比我们早发展了 200 年,已经进入了后工业社会,也就是信息社会的发展阶段,我们既要补足工业化发展这一课,又不能错过信息化发展的新机遇,同时还面临着两者发展带来的新挑战,只有顺应发展的规律和国际趋势,将两者有机结合起来,实现信息化与工业化融合发展,除此以外,别无选择。

改革开放以来,党和政府对工业化和信息化高度重视,在各个发展

阶段都能及时把握国际发展动向，同时结合我国发展实际做出重要的战略部署。早在改革开放开始的第一年，即 1978 年，在华国锋总理所作的政府工作报告中就提出：加速发展集成电路和电子计算机的研究，并使它们广泛应用于各个方面。实际上，这个时候改革开放还没正式开始。1982 年，赵紫阳总理在政府工作报告中提出：把电子技术逐步应用于国民经济各部门。1993 年，李鹏总理在政府工作报告中提出：把电子信息等高新技术放到重要位置，提高投资强度，努力在各个领域广泛应用。2000 年，江泽民总书记在第十六届世界计算机大会上提出：用信息化带动工业化，发挥后发优势，努力实现技术的跨越式发展。2002 年，党的十六大报告提出：坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。2007 年，党的十七大报告强调：全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务，发展现代产业体系，大力推进信息化与工业化融合。尽管不同的时期，有着不同的描述，但是加快信息化发展，推进信息化与工业化融合是党和国家坚定不移的方针。

## 二、信息化与工业化融合的基本内涵及现状分析

### （一）信息化与工业化融合的基本内涵

信息化与工业化融合可以说工业社会与信息社会相互交错地融合，它体现在经济社会发展的各个方面。但是作为一项战略，如果过于泛泛地谈融合，就无法找到实施的落脚点，因此，必须搞清楚它的基本内涵。

可以认为，信息化与工业化的融合就是充分利用信息技术和信息资源，将其与工业化的生产方式结合起来，加快工业化发展升级，促进工业经济向信息经济转变的过程。既包括工业生产的信息化，也包括支撑

工业生产的农业和服务业的信息化。但工业生产的信息化是核心，也是我们目前推进信息化与工业化融合的重点。

那么，信息化与工业化融合基本内涵是什么呢？我们不妨从工业生产过程的不同层面进行考察，如图 3.2 所示。

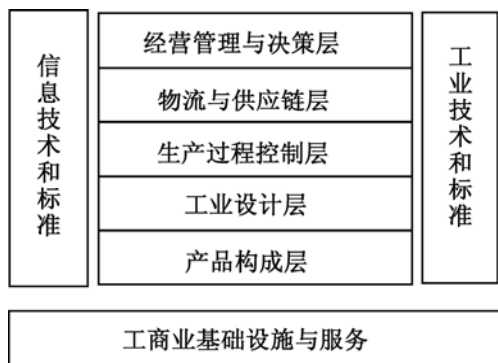


图 3.2 信息化与工业化融合的基本内涵

第一是产品构成层的融合，即生产出来的工业产品的信息技术含量有多少，它反映的是产品的信息化、智能化水平。将这个含义扩展到宏观层面上就是信息技术产业占工业的比重。

第二是工业设计层的融合，即工业设计领域有多大程度使用了信息技术手段，包括从计算机辅助设计到应用信息网络进行大范围的协同设计。

第三是生产过程控制层的融合，即在生产过程控制中是否实现了自动化和信息化。生产过程控制从 20 世纪 30 年代开始的工业自动化发展到今天数字化、智能化、网络化，它成为工业竞争力的重要体现。

第四是物流与供应链层的融合，即信息化在物流与供应链管理过程中发挥了多大的作用，这是现代工业体系中的重要一环，通过信息流优化物流和资金流是现代工业的重要特征，在经济全球化的环境下，产业在全球范围内分工得以实现，依靠的就是信息化手段。企业要提高竞争力，尤其是在国际市场上的竞争力，很大程度上要依靠信息化来提升物



流与供应链管理控制水平。

第五是经营管理与决策层的融合，包括财务、人力资源、生产计划与调度、市场推广、企业决策等是否应用了信息化。

以上五个层面的融合是信息化与工业化融合最基本的内容，而融合的本质是工业专业技术和标准与信息技术和标准的相互融合与创新，它也是以上五个方面融合的技术基础。工商业基础设施与服务的信息化则是融合的支撑环境，反映社会服务信息化的普遍水平。我们认为，这几个方面可以反映信息化与工业化融合的基本内涵。

## （二）信息化与工业化融合的现状分析——以广东为例

根据中国社会科学院研究课题组的分析，我国工业化已进入中期阶段，广东的珠江三角洲则进入中后期阶段。信息化发展到何等水平，目前没有权威的分析，但从信息基础设施建设、通信普及率、互联网应用普及率等指标与发达国家比较，可以认为珠江三角洲地区已初步达到中等发达国家水平。但是我们知道，无论是工业化的发展还是信息化的发展，我们采取的是开放政策，引进外资，实施赶超式战略。在这个追赶过程中，工业化和信息化基本上是沿着各自最便捷的路线前进。因此，在两者的融合方面就留下了许多空隙。目前的现状如何呢？简要分析如下。

### 1. 产品构成上的融合

产品构成上的融合，主要是将信息技术植入到工业产品中，提高产品性能质量和附加值，如数控机床、汽车电子、信息家电等。现代装备产品的信息技术含量与消费类产品的信息技术含量基本上反映出这个方面融合的水平。

据调查，广东省目前生产的机床中数控部分占整个设备的价值在20%~30%之间，但国外进口的机床数控部分价值高达60%~80%。汽车工业方面主要是引进国外厂家，不能说明信息技术的含量和水平，但

据原国家信息产业部资料显示,国产汽车中电子部分占整车价值在 20% 左右,下一个五年计划要提高到 30%。国外汽车一般可达到 40%,高级豪华汽车达到 70% 以上。可见,在装备产品方面,信息化融合是我们的薄弱环节。

消费类产品方面也类似。从表面上来看,我们的产品信息技术含量可以和国外产品媲美,问题是其中的信息技术模块大多数是依靠进口,从家电控制电路板到数码相机的芯片,到电子玩具的控制件,几乎无一例外。可见,要在产品层面上实现自主知识产权的融合,路还比较漫长。

## 2. 工业设计上的融合

工业设计上的融合,主要是指利用计算机辅助设计工具、软件、信息网络进行产品设计的能力。目前,广东省工业设计领域的信息技术推广应用情况是比较好的,大部分制造企业都采用了计算机辅助设计。机电行业比较突出,90% 以上的企业应用二维 CAD (计算机辅助设计),60% 以上企业应用了三维 CAD。模具行业 80% 实现了 CAD/CAM (CAM, 计算机辅助制造) 一体化。

那么,与发达国家的比较差距在哪里呢? 不仅仅是计算机辅助设计普及率的问题,更重要的是设计能力水平问题。发达国家为了提高设计能力,降低设计成本,已经发展到网络化协同设计。波音 777 型飞机设计就是一个典型的例子。据有关资料介绍,波音 757、767 型客机从设计到生产用了 10 年时间,波音 777 只用 4 年,它完全是采用计算机无图纸设计,也不做样机,用计算机模拟,由若干个作业小组在不同地方并行设计再组装起来。德国、日本、美国的汽车设计也是一个突出例子,过去设计新款汽车,要先造出实物模型,现在基本上是用计算机仿真,更重要的是过去为了了解各种新型汽车的性能,需要用实物进行试验,例如汽车碰撞时的安全试验过去用实物模型,成本很高,通过计算机进行模拟仿真可以使试验成本大大降低,而且结果更为精确。虽然我们现

在有不少工厂都采用了计算机辅助设计，但是大多数与生产制造环节是分离的，并不是集成在一起的，有些设计还要依靠别人。

### 3. 生产过程控制上的融合

生产过程控制融合水平，实际上与装备数字化水平连在一起。现代工业生产的许多新技术、新工艺、新方法，通过信息技术将其做成芯片或软件植入到装备设备中，半导体生产设备就是比较典型的例子。生产过程控制的自动化、信息化水平很大程度上是决定于现代先进装备的采用水平。此外，就是企业生产过程的管理软件，例如 PDM（产品数据管理软件）、ERP（企业资源计划软件）、MES（制造执行系统）等的应用。

在广东省的大型制造业企业中，由于多年的技术改造和装备更新，生产过程控制的信息化水平有较大的提高。据有关部门对广州、东莞、佛山、中山、江门、韶关、惠州等地制造业信息化试点示范城市的不完全统计，单元技术推广的有 694 家，集成技术推广的有 190 家，重点行业集成技术推广的有 113 家，区域网络化制造技术推广的有 316 家。以广州为例，109 家示范企业中，有 65 家示范企业实现了利用信息网络的数据集成，其中机电、电子、家电、化工 4 个重点行业应用集成技术的有 46 家，达到 CAD/PDM/ERP/MES 集成的有 37 家。

生产过程控制的信息化水平不仅提高生产效率和产品质量，而且对节能降耗、减排都有重大影响。例如，广东粤电集团有限公司沙角 A 电厂，采用“煤场数字化配煤与输煤程控系统”，提高了锅炉效率，降低发电煤耗，2006 年节约用煤 28 729 吨，减少氮氧化物排放量 4 293 吨，减少二氧化硫排放量 19 900 吨，产生经济效益 9 628 万元。

但是总地来看，广东省在生产过程控制的信息化、智能化方面的水平还不高，尤其是中、小型企业的水平普遍偏低。从工业劳动生产率来看，广东省大约相当于美国的 1/8，日本的 1/5，韩国的 1/2。每万元 GDP 产值耗煤是世界平均水平的 1.9 倍，每万元 GDP 用水量是世界平均水

平的 2.3 倍。当然这不完全是生产过程控制信息化水平的问题，但它起到了关键作用。

#### 4. 物流与供应链上的融合

大工业生产需要大物流的支撑，供应链管理水平和工业生产水平。信息化是提高物流与供应链管理水平的的重要手段。根据美国第三方物流服务研究机构的资料显示，运用信息化手段实现整体供应链管理操作规程一体化程度达到 25% 时，其整体供应链运营成本可减少大约 50%，其整体供应链存货水平可以降低 25%~60%，产品订货交付周期可以缩短 30%~50%。凡是积极参与供应链网络合作的企业，供应链运营成本在其收益中的比例通常不会超过 12.3%。

目前广东省企业信息化水平偏低，除了少数大企业外，大部分生产企业的供应链管理意识还比较薄弱，第三方物流企业发展缓慢。据抽样调查统计，广东省中、小企业能够初步开展信息化应用的还不到 60%，信息化应用基本达到集成统一效果的企业不足 15%。由此可以推断，物流与供应链管理上的信息化水平是比较低的。

据中国物流协会统计，2007 年，我国物流总费用占 GDP 比重仍然在 18% 左右，广东省的情形大致相类似。而发达国家大约在 10%。美国、日本这些发达国家通过信息网络对物流资源进行全程整合，可以使回头货运车辆的空载率降低到几乎为零，货运送达准时率误差在半小时内。正是这样的供应链管理水平和可以使生产企业实现准时制（just in time）生产（即追求原材料和成品“零库存”的及时生产方式）。据有关物流研究机构分析，目前我国回头车辆空载率超过 35%，每年造成运输成本、车辆损耗、道路损耗等方面的浪费近 3 000 亿元。

#### 5. 经营管理与决策上的融合

现代工业社会的生产是在经济全球化的环境下进行的。生产企业面对的是全球化的市场竞争，运用现代通信工具和信息网络手段进行企业

经营管理与决策以应对全球化市场竞争是现代企业不可避免的选择，也是信息化与工业化融合的主要标志之一。广东省企业的信息化主要是从这个层面上做起，而且大多数是停留在这个层面上，即使在这个层面的信息化应用，应用水平也偏低。只有少数企业能够和前面几个层面的内容结合起来，形成综合一体化的应用。2007 年，广东省信息产业厅与广东省国资委共同组织了省属国有企业的信息化调查，结果如图 3.3 所示。

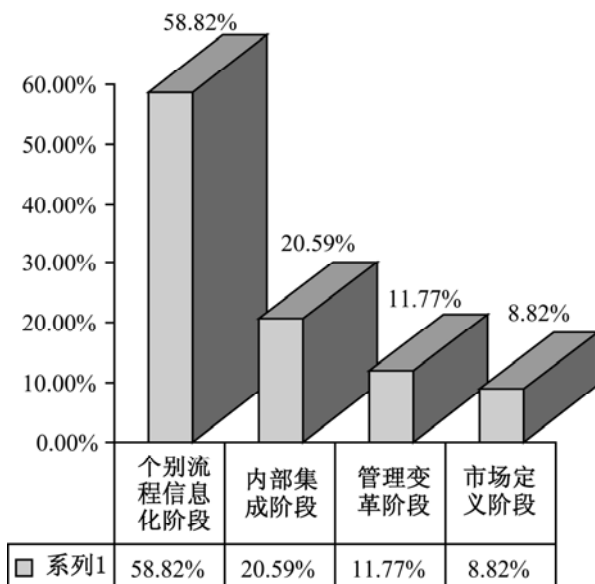


图 3.3 广东省省属国有企业信息化发展情况

从图 3.3 中可以看出，广东省省属国有企业的信息化能够与企业变革结合起来实现流程再改造的不足 12%，而达到适应市场需求灵活应变的不足 9%。广东省中、小型企业的情况在前文已有介绍，情形更差一些。

国外先进水平是什么样呢？通过信息网络将企业各个生产环节连接起来形成综合一体化的信息系统在先进工业化国家已经比较普遍地实现了。更好的一些企业，已发展到商业智能应用，即通过市场大量数

据分析,提炼出对企业生产有用的信息,从而调整生产设计、管理和服务以适应市场需求。例如服装生产企业可以通过商场的信息系统收集销售信息,从而分析不同地区、不同季节顾客对服装的花式、品种、质地、价格等方面的需求,从而生产出产销对路的产品。

## 6. 信息技术与工业技术的融合

信息化与工业化融合的本质是信息技术和标准与工业专业技术和标准的融合。两者融合的过程也是技术创新的过程。还有一个重要的趋向就是两者和其他领域的知识融合使原来依靠人工和经验的工作也逐步或部分走向工业化。医疗电子就是信息技术、工业精密制造技术和医疗技术紧密结合的典型例子。现在的疾病诊断大部分是靠仪器设备进行,是工业化式的诊断。目前,无论是在信息领域还是工业领域,关键技术和标准基本上都是掌握在国外大企业的手里,我们能做的主要是围绕在人家的核心技术周围做某些应用上的突破,这才是我们最大的差距。即使这样,利用他人技术在应用上实现融合仍然是一件很重要的事情,只能通过大量的应用融合,取得发展,然后逐步争取在一些关键技术上取得突破,这是我们目前的发展之路。

## 7. 工商业基础设施与服务的信息化

工商业基础设施与服务的信息化也是信息化与工业化融合的体现,包括交通、通信、法律、财务、金融服务等。相对于以上六个方面的融合,这方面的情形要好一些。广东省的信息化积极利用后发优势,经过20多年的发展,有了较好的基础,尤其是珠江三角洲地区,已达到中等发达国家的信息基础设施水平,基本上可以适应工业化的需要。以对工业化影响较大的金融领域为例,广东省金融电子化水平已逐步接近国际先进水平,与发达国家的差距主要不再是电子化方面,而是银行业务管理方面。因此,可以认为,广东省工商业基础设施与服务的信息化关键点不再是改善信息基础设施,而是在结合业务变革推进信息化应用,提高

应用水平。

综合上面的分析可以看出，信息化与工业化融合不是简单地发展信息产业和推进企业管理的信息化应用问题，它涉及工业社会各个方面的信息技术改造和应用，其核心是工业技术和标准与信息技术和标准的融合与创新，其重点是工业生产过程各个层面的信息化。

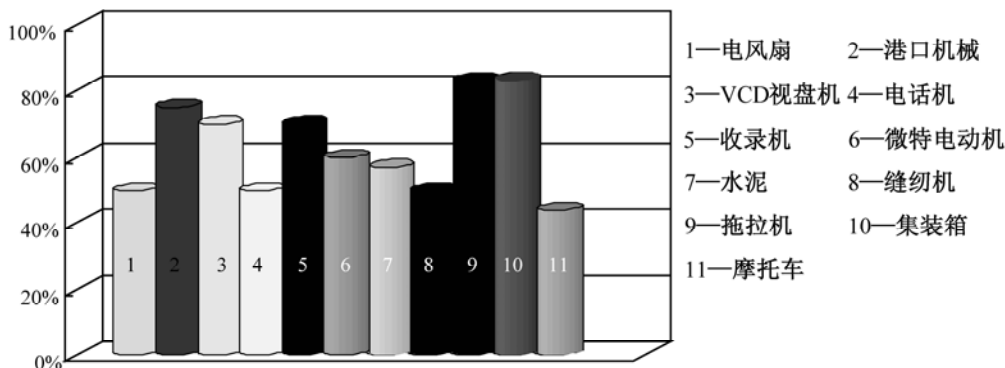
### 三、推进信息化与工业化融合的主要任务

了解信息化和工业化融合的基本内涵之后，就可以结合我国新时期的发展战略把推进信息化与工业化融合的主要任务梳理出来。各个地方工业化的发展进程不一样，信息化的发展基础也不一样，因此，两化融合的任务和工作重点也会不一样。不过，我们可以按照一般的情况归纳为六个方面的主要任务：一是运用信息技术改造传统产业；二是发展信息化与工业化融合产生的新兴产业；三是推进信息技术在节能减排中的应用；四是发挥信息化对技术创新的支撑作用；五是深化信息技术在服务业中的应用；六是以县域经济信息化促进农村城镇化、工业化和农业产业化。

#### （一）运用信息技术改造传统产业

现阶段传统产业仍然是我国国民经济的主体，它是产品、产值、利税和就业机会的重要来源。运用信息技术改造传统产业是信息化与工业化融合最重要的任务。信息技术在传统产业中的广泛深入应用，可以促进传统产业生产要素的投入主要依靠物质和能源更多地转向依靠信息和知识，促进生产方式从粗放型向集约型转变，尤其是制造业的信息技术改造和提升是信息化与工业化融合工作的重中之重。根据有关研究资料显示，我国目前制造业规模居世界第三，位于美国和日本之后；电子信息产业规模居世界第二，仅次于美国，部分工业产品的产量占世界份

额 50% 以上，全世界约 30% 的日用工业品在中国制造，如图 3.4 所示。



(资料来源：中国工程院 潘云鹤)

图 3.4 我国部分工业产品占世界的比重

如何运用信息技术改造和提升传统产业，尤其是制造业呢？我们认为要抓住如下几个重点环节。

一是推进产品开发、设计和创新方面的信息化。重点考虑我们在国际上已经具有一定规模优势的领域，如在机床、汽车、船舶、重型机械设备、家电等一系列基础性、支撑性的工业产品上加快推动信息技术的渗透和融合，从而提高产品的信息技术含量和附加值，提升产品国际竞争力和企业技术创新能力，这是我国传统工业产品提升的一个重要突破口。

二是推进生产装备与过程的信息化和自动化。实现传统产业信息技术改造，一方面要实现软硬件等基础生产设备和系统的改造，要高度重视发展装备制造数字化，尤其是推进以数控机床、光机电一体化产品为代表的现代装备制造业发展，因为这是所有工业生产的基础和条件；另一方面是实现生产制造过程的信息技术应用，以及流程的信息化再改造，在这个层面上，可以大力推广在国际上已经发展得比较成熟的综合集成制造、敏捷制造、柔性制造、精密制造等先进制造技术。

三是推进物流与供应链管理的信息化。当前物流和供应链管理已经成为企业的一个重要利润源，尤其是在我国整体物流效率不高的情况下



更是如此。实现物流与供应链管理的信息化，是提高企业的生产效率和业务管理能力的需要，也是企业参与国际市场竞争的重要手段。

四是利用信息化手段促进传统产业整合和产业园区的优化升级，推动本地区制造业从简单加工装配向深度加工和全过程设计制造方向的升级，推动产业链的形成和延伸，推动传统产业从数量主导型向品牌效益型转变。

## （二）发展信息化与工业化融合产生的新兴产业

信息技术的持续创新和进步并应用到工业化的各个领域必然产生出新兴的产业，这类新兴产业往往具有附加值高、创新能力强、辐射和带动作用显著等特点，我们需要抓住机遇，积极培育和发展这类新兴产业。

一是通过信息技术与不同行业技术相互结合，培育出新兴产业并发展壮大成为高增长行业。当前，可以考虑发展一些有基础和发展条件的新融合技术，如新一代移动通信关键技术、数字音频视频核心关键技术、软件关键技术、集成电路设计、新型元器件、平板显示、信息装备设计制造、信息安全关键技术等。

二是加快推进家庭数字化应用及相关产业发展，目前家庭数字化产业已经成为世界经济发展的一大潮流，各国都争相在这个领域寻求突破，如日本、韩国、欧盟等国家，以及我国台湾和香港等地区都制订了相关的发展战略。家庭数字化产业内容十分广泛，应该结合本地实际情况有重点地发展。例如，数字视听产品、智能网络化电子产品、个人移动消费电子产品、数字音频视频内容传输关联设备、内容运营平台等，都有很大的发展前景。

三是需要抓住当前我国三网融合的趋势和第三代移动通信发展的机遇，大力发展下一代核心网、基站和终端设备，发展无线网络、网络电视（IPTV）、流媒体等高端增值业务和各种创新型应用业务。这类网

络技术和基于网络的增值业务也是当前国际发展的一大热点。

四是大力发展信息技术与传统产业融合而产生的汽车电子、医疗电子、机床电子、娱乐玩具电子、轮船电子等新兴产业，这类产业依托有规模和技术优势的传统产业而发展，相辅相成，信息技术提升了该产业的技术含量和水平，该产业也推动了信息技术的发展和应用。此外，需要重视以太阳能光伏发电、半导体照明为代表的绿色能源产业。

### （三）推进信息技术在节能减排中的应用

根据有关方面的统计研究资料显示，2006 年我国 GDP 占世界 5.5%，消耗能源占世界总量 15%，钢铁占 30%，水泥占 54%。资源效率与世界先进水平相比，我国吨钢能耗高 15%、火电供电煤耗高 20%、水泥综合能耗高 23.6%，机动车百公里油耗高 20%~25%，矿产资源总回收率约为 30%，较国际先进水平低 20%。我国主要耗能产品的单位能耗高出国际先进水平 20%~40%。环境压力也越来越大，2006 年我国燃煤 23.8 亿吨，生产水泥 12.35 亿吨，共排放二氧化碳 60 亿吨以上，二氧化硫排放量 2 589 万吨，都位居世界前列。推进信息化与工业化融合的其中一项重要工作就是发挥信息技术在节能减排中的作用。

一是面向高耗能行业推进信息技术在节能降耗方面的应用，可以针对重点工业区，开展不同层次的工业节能降耗示范工程，引导冶金、电力、建材等高耗能行业进行生产设备数字化和智能化改造，提高生产精确度、工作效率和资源利用率，同时推进工业企业生产过程自动化和智能化，实现生产制造流程的实时监测和调控，减少资源的浪费。

二是推进面向高污染行业的绿色生产信息技术应用，可以根据各地的工业化特点，有重点地、有针对性地对冶金、电力、石化、建材、造纸等高污染行业开展绿色生产示范工程，为中、小企业提供生产工艺流程信息技术改造，减少污染物排放。

三是加强经济运行的资源、能源和环境成本信息监测与分析，以提高资源、能源利用效率和环保综合效益。同时，充分利用信息化手段，加强对钢铁、有色金属、建材、电力、石油、化工、建筑等重点行业的能源消耗、资源消耗和污染排放联网监测。在政府管理方面，可以考虑加强信息化在节能环保行业的管理和行政执法监督等方面的应用，通过政府信息化应用带动企业环保的信息化投入和应用，促进资源节约型和环境友好型社会的建设。

#### （四）发挥信息化对技术创新的支撑作用

据有关研究数据显示，2006 年我国 80% 的企业更新了生产设备（其中 77% 新增设备达到国内外先进技术水平），但却有 43% 的企业没有新产品推出。当前我国企业的创新意识、能力和水平仍然处在一个慢速发展的阶段。我们认为，创新是信息化与工业化融合的主战场。如何运用信息技术手段推动技术创新，这也是信息化与工业化融合的一个重要任务。

一是可以利用信息化对技术创新、扩散、传播的优势作用，从而加快企业新技术、新产品、新工艺、新知识的学习、消化、吸收。同时，也可以鼓励企业利用信息网络平台开展企业间和区域间的研究和开发合作，缩短创新周期，加快技术创新步伐，降低创新成本。

二是发展信息技术和传统产业技术相结合的集成创新，利用信息技术手段扩大社会知识开发和应用能力，支撑面向科学理论创新、产业技术创新、商务模式创新、管理机制创新和公共服务创新。

三是面向战略发展需求，面向世界科技前沿，面向市场需求，加强产学研结合，坚持引进消化吸收再创新，构建产业自主创新体系，发展关键信息技术，为信息化与工业化融合提供技术保障。

### （五）深化信息技术在现代服务业中的应用

当前，在世界范围内，生产性服务业和制造业的关系正在变得越来越密切，这主要表现在制造业中服务的投入量大增。同时，服务也引导制造业部门的技术变革和产品创新。许多跨国企业已经认识到保持企业原有高额的利润率只有向服务型企业转型，国际商业机器（IBM）公司的转型就是一个很好的例子。推进信息信息技术在现代服务业中的应用实际上也是推进信息化与工业化的融合的直接体现。如何推进信息技术在现代服务业中的应用呢？

一是推进信息技术在生产、消费服务领域的应用，尤其是生产性服务业中的应用，从而增强现代服务业的发展能力，尤其是要提升金融保险、现代物流、工业设计和企业管理咨询等信息化水平，促进现代产业体系的构建。

二是依托我国具有规模效益的信息通信技术，大力发展涵盖信息通信服务、信息技术服务和数字内容创意服务的现代信息服务业，通过信息服务业促进现代服务业的发展，从而形成现代工业的有力支撑。

三是根据当前国际发展趋势，率先推进无线射频识别（RFID）技术、3S 技术、无线通信技术在生产制造过程、物流与供应链管理等领域的应用，从而推进商贸流通领域的信息化。发展电子商务是其中一项极其重要的内容，通过发展电子商务，促进企业经营模式创新，提高企业对市场的反应速度和能力，增强市场竞争力。

### （六）以县域信息化促进农村城镇化、工业化和农业产业化

加快县域经济发展，推进农村城镇化、工业化和农业产业化，是工业化进程中不可忽略的一项重要任务。利用信息化手段，将农村和城市紧密联系起来，将偏远农村经济发展融入到全国甚至全球经济发展大环境中去，更好地激发农村经济发展活力，这是非常重要的工作。

一是推进信息技术在县、镇和农村的普及应用，加快县域信息化步伐。将物流、仓储、交通等信息系统建设延伸至县、镇甚至农村，促进城乡物资流动，带动经济发展。调动基础电信运营商、行业协会、中介机构和信息服务商资源，完善各地的信息化基础设施，加快乡镇企业的信息化建设，提高企业发展能力。支持和鼓励乡镇通过互联网等手段拓宽招商引资渠道和产品销售渠道，以信息流动带动市场流通，促进农业产业化和农村城镇化。

二是推广电子商务，促进县、镇和农村地区与城市在生产技术、物流、市场信息、金融、劳动力流动等方面的交流和对接，消除时空隔离，提升生产管理水平，实现从原来的“前店后厂”模式向制造服务优势互补的转型。扶持有条件的乡镇建设技术创新中心和信息技术服务平台，促进中小型企业集群的形成和发展，促进农村工业化。

三是加大政府引导和扶持力度，加强信息技术和互联网在县、镇、村的普及应用，提高全体人民的信息能力，促进劳动力和产业在城乡之间合理流转和提升，逐步将信息技术和工业化的标准化生产技术应用到农业生产和乡镇工业发展中，不断提高农村城镇化、工业化和农业产业化水平。

#### 四、实现信息化与工业化融合的关键领域和切入点

信息化与工业化融合要取得新的突破，必须抓住关键领域和切入点。我们认为，两“化”融合的根本是工业和信息两方面技术及其标准的融合与创新，在这方面取得突破是两“化”融合的关键；制造业信息化是两“化”融合最重要的任务，其中的核心和难点是装备制造业的数字化；而物联网是实现两“化”全面融合的重要的支撑，它极大地推动着信息技术向工业和社会生活各个领域渗透。如果能在这三个方面取得突破，两“化”融合就能取得重大的、实质性的发展。而在当前情况下，地区性的大范围的推进工作通常都是选择企业信息化作为切入点，尤其

是中、小企业的信息化，这是风险比较少的一招，对企业来说也不失为稳妥的办法。

### （一）加强信息技术与工业技术的融合与创新

信息技术与工业技术的融合与创新是两化融合的本质性内容。目前，两个方面的核心技术和标准绝大多数都掌握在西方发达国家的企业手中，我们要在这方面取得突破虽然是相当困难的，但是也要知难而上。对发展中国家或地区而言，一般都是采用“引进、消化、吸收、再创新”的办法，当年的日本和韩国走的也是这条路。现在问题的关键是如何在引进技术的基础上实现信息技术与工业技术两者的融合再创新。一方面是许多信息新技术很可能我们还没来得及消化就被新出现的技术所代替，要吸收再创新并不是一件容易的事情；另一方面是信息技术和工业技术的融合往往会产生出新兴的技术，这又给我们带来新的创新机遇。因此，我们应该突出抓好以下三方面的工作。

一是集中政府和社会的资源，发挥市场化的优势和企业的主体作用，集中力量，争取在某些领域取得重点突破。可以围绕引进的核心技术开展周边技术研发创新，形成技术包围圈，再试图突破核心技术。

二是在信息化与工业化融合过程中要注重新兴技术和新兴产业的培育和发展。在很多工业生产和管理过程中有效地融入信息技术就可能是一项创新，也有可能培育出新的技术。

三是要利用我国市场庞大的有利条件，在信息技术标准方面占领国际一席之地。

### （二）推进装备制造业的数字化

装备制造业是工业化的基础，装备制造业数字化包括装备产品的数字化和装备制造过程的数字化，它是信息化与工业化融合的重点、难点，也是深化信息化与工业化融合的重要突破口，它对带动工业产品的信息

化以及推进生产过程与管理控制的智能化、信息化起到至关重要的作用。推进装备制造业数字化要重点做好以下两方面的工作。

一是大力发展现代装备制造领域的集成电路设计、软件、数控技术，提高装备产品的信息技术含量，促进装备制造业技术创新和产品创新。重点发展数控机床、智能仪表、自控设备、纺织机械、工程机械设备、交通机械、电力设施等机电一体化产品。有计划、有重点地研究开发重大技术装备所需的关键共性信息技术，逐步提高重大技术装备研制水平和装备产品的自有知识产权比重，提高成套设备集成能力。

二是加强信息技术、自动化技术、现代管理技术与制造技术的结合，实现生产过程控制的信息化、智能化。运用信息化手段推动装备制造业相关产业链的整合，带动产业配套和产业园区发展，提升产业竞争力。

### （三）推进物联网发展

所谓物联网，就是在互联网基础上实现物品的联网，最主要手段是无线射频识别（RFID）技术，它被做成电子标签像贴条形码一样贴在物品上，利用无线射频技术进行信号传递以达到物品联网的目的。利用这种技术可以使工业生产从原材料供应到零部件管理以致产品销售整个供应链过程实现信息化。所以，要全面推进信息化与工业化的融合，以无线射频识别（RFID）技术应用为主要特征的物联网就是最重要的支撑。当前推进物联网要重点抓好的工作主要有如下几个方面。

一是要积极跟踪国际发展动向，大力推进 RFID 在生产制造过程、供应链管理各个环节的应用，提高生产制造管理水平。通过 RFID 应用将信息技术渗透到工业化的各个方面。

二是要整合资源，建设全国性和区域性的现代物流公共信息中心和公共信息平台，形成物联网的基础，促进各部门各领域物流业务融合和

通关便利化，为企业提供国际国内贸易全程的物流信息化服务，带动商贸流通领域的信息化。

三是要坚持政府引导，企业为主体，联合高校和科技机构开展产学研相结合的技术研发和产业化工作，利用 **RFID** 技术、全球卫星定位系统（**GPS**）、地理信息系统（**GIS**）、无线通信技术和互联网等相互融合带来的机遇，发展自主知识产权技术，推进技术产业化，推进 **RFID** 公共技术支持体系建设。

#### （四）推进企业信息化

在经济全球化的环境下，加快企业信息化是企业生存和发展的需要，也是信息化与工业化融合的重要体现。尤其是中小企业信息化更为重要，它可以为中小企业创造更加有利的竞争环境。因此，各级地方政府都积极支持企业的信息化建设，尤其是中小企业的信息化建设，把它作为推进信息化与工业化融合的切入点，通过信息化提高企业的竞争力，从而提高本地区的经济竞争力。但是企业信息化毕竟是企业的事情，政府在推进企业信息化方面应该做点什么呢？

一是组织信息技术应用示范和帮扶工作，重点针对中小企业集中的行业和区域，开展企业信息化、制造业信息化等试点示范工程，以点带面促进发展。同时，要发挥信息技术服务商、行业龙头企业的作用，支持他们为客户和相关企业进行信息技术应用帮扶，促进产业链上企业的联动应用。

二是积极发挥行业中介组织在企业信息化中的组织协调作用，支持以行业、产业园区（基地）或龙头企业为依托建设公共技术创新和服务平台，提供产品研发、检测和质量认证、信息技术支持、电子商务等服务。通过信息化手段完善地区、行业技术创新中心、行业技术研发中心，企业信息化推广中心等创新服务功能，提升行业和产业园区整体创新



能力。

三是开展信息技术普及应用培训，提升企业对信息技术的认识水平和应用能力。尤其是针对行业应用，面向工业园区、产业基地等，大力抓好中小企业的行业培训，加快形成行业推广应用的整体效应。

## 五、推进信息化与工业化融合的几点建议

推进信息化与工业化融合既有技术问题，也有体制问题，还有认识问题。在技术方面，我们既缺乏工业核心技术和标准，也缺乏信息技术核心技术和标准，更缺乏那些既掌握工业专业技术，又了解信息技术的人才，还缺乏对市场有较强洞悉力的企业家。在管理体制方面，现行管理体制在很多方面不适应信息化发展的需要，也不能满足两化融合的发展要求，需要不断深入经济管理体制的改革。在认识方面，人们对信息化的意识观念还不强，缺乏更多的了解，一般把它看做新鲜的、时髦的事物，或看做独立的技术领域，没有把它看做可以和原来工业生产相结合的、新的生产手段，也缺乏开发这种新生产手段的意识，工业生产者注重的是生产线上作业，信息技术工作者强调信息网络应用，普遍存在着沟通机制上的障碍，难以将两者有机结合起来进行业务流程再改造和优化，应用上的融合也就无法深入下去。针对这些问题我们提出如下几点对策建议。

### （一）建立适应两化融合发展需要的管理服务体制

地方政府应该根据新时期新任务，深化经济与社会管理体制改革，健全政府各职能部门之间的协调配合机制，建立适应融合发展要求的行政管理服务体系。尤其是需解决职能交叉部门间协调配合的问题，不同地区在发展工业化和信息化方面都有各自的重点和特点，各地应该根据本地实际整理优化管理服务职能，健全部门间协调配合机制，为两化融

合提供制度和管理保障。

## （二）完善政策体系、激励机制和制度环境

在信息化与工业化大融合的环境下，消费者、企业、公司、研究机构、教育机构等构成了一个广泛融合的创新体系。推动两化融合应该协调政府有关部门，共同制订相关的政策措施，优化资源配置，形成促进两化融合发展的政策体系、激励机制和制度环境。要集中政府部门的扶持资金，选择关键技术，集中力量，争取重点突破。同时要通过政府的引导，发挥市场的力量，形成多元化、多渠道、高效率的投入体系，推进两化融合的发展。

## （三）探讨建立区域创新战略研讨机制

可以参考一些发达国家和地区的经验，由企业家、风险投资者、银行家、研究机构专家和政府官员共同参与，建立创新战略研讨制度，研究分析区域创新战略方向，鼓励扶持重点企业，定期发布信息指引，引导和激励企业融合各方面人才和资源进行创新。

## （四）加强对地区、行业、企业的分类指导

对地区而言，应该按照不同发展水平、不同的条件，采取不同的战略。例如，一些发达地区可能比较重视发展两化融合带来的新兴产业，推动产业结构优化升级；其他一些地区可能把重点放在信息技术对传统产业的改造上，提升传统产业发展水平。在行业方面，对高耗能重工行业应该重点放在发挥信息技术在节能降耗的作用上，轻工行业则重点在生产设计和过程控制等方面，总之要结合不同行业的不同特点进行分类指导，不是一刀切。对企业要加强信息化知识的培训应用指导，同样应该根据不同行业有针对性地开展信息化的培训和指导。

### （五）继续解放思想，深化改革开放，加快产业结构优化升级

在新一轮的发展中，要加大对高端服务业，尤其是高端信息服务的招商引资、引智。同时，积极主动承接发达国家信息服务业的外包转移，大力推进现代信息服务业的发展。现代信息服务业对信息化与工业化融合具有重要的支撑作用，也是信息化与工业化融合的具体体现。

### （六）加大宣传，提高全民对信息化与工业化的认识

及时总结和推广信息化与工业化融合的技术成果和成功经验，在全社会形成新一轮的信息化与工业化发展创新的氛围。同时，努力改善政府公共服务，包括推行电子政务，充分发挥行业协会和中介组织的作用等，形成两化融合的广泛社会基础。

## 参 考 文 献

- [1] 周宏仁. 大力推进信息化与工业化的融合. 中国电子报, 2008 年 4 月 21 日.
- [2] 邹生. 信息化与工业化融合的内涵、难点和对策探讨. 机电工程技术, 2008 年第 37 卷第 7 期.
- [3] 朱森第. 制造业两化融合六大实现途径. 中国电子报, 2008 年 4 月 29 日.
- [4] 杨学山主编. 中国信息化发展形势分析与展望. 上海: 上海远东出版社, 2008.
- [5] 广东省人民政府办公厅. 转发省信息产业厅经贸委关于加快推进我省信息化与工业化融合意见的通知, 粤府办[2008]33 号, 2008 年 6 月 11 日.
- [6] 吴敬琏. 中国增长模式抉择. 上海: 上海远东出版社, 2006.

## 第四讲 电子政务与网络民生

陈少媚\*

随着信息技术的不断发展，信息传递日趋快捷和广泛，应用功能也日渐强大和完善，由此推动人类社会加快向信息社会的过渡和变革。政府作为社会的管理者和服务者，其管制手段和服务能力也不可避免地要做出与之相适应的改变，形成以信息化为特征的新型政府管理模式，进而产生了电子政务。信息技术和互联网的普及应用，促使与民生息息相关的教育、医疗、社会保障、治安、水电气等方面的信息化服务能够进入社区、进入家庭，极大地提升了人们的生活质量，形成信息社会的新型公共服务模式，推动着数字生活、网络民生的建设。这一讲，我们一起探讨电子政务与网络民生。

### 一、什么是电子政务

#### （一）电子政务的内涵

什么是电子政务？按照人们对信息化的简单理解，信息化就是信息技术的应用过程。应用在企业生产经营活动中，叫做企业信息化；应用在商业贸易活动中，称为电子商务；应用在家庭生活中，就是数字家庭；应用在政府政务活动中，称为电子政务。也就是说，电子政务是各级政府机构在办公决策、业务处理、公共服务等政务活动中，利用信息网络技术提高办公效率、增强监管能力、提升服务水平新型政府管理和服务形式。电子政务通常分为三个层次：一是政府机构内部利用信息网络

---

\* 陈少媚，广东省信息产业厅电子政务处处长，硕士，高级工程师。

技术实现办公室自动化、管理信息化、决策科学化；二是政府部门之间通过信息网络实现信息共享和业务协同；三是政府机构与企业、社会各界和个人通过信息网络平台进行沟通，实现政务信息的及时公开，公共服务的网上办理。电子政务在国外也叫做电子政府（e-Government）。

## （二）电子政务的模式

电子政务的建设模式一般按照政务的范围和服务对象来划分，主要包括政府对政府的业务（G2G）、政府对企业的服务（G2B）和政府公众的服务（G2C）三种模式。

政府对政府的服务（G2G）是指各级政府和部门之间的业务信息处理系统，使得行政工作效率提高，组织管理加强，业务运作协同。主要包括电子公文系统、电子财政管理系统和人事工资管理系统等以及一些跨部门的应用系统，如企业基础信息交换系统、交通安全信息系统等。

政府对企业的服务（G2B）是指政府通过信息网络系统向企业提供各种服务，使政府管理阳光化，业务运作透明化，降低政府的行政成本和企业的经营成本。主要包括政府招标采购系统、电子税务和电子证照办理系统等。

政府对公众的服务（G2C）是指政府通过信息网络系统为公众提供的各种服务，使政府与公众的联系更紧密、沟通更深入、响应更及时、服务更便捷。主要包括远程教育培训、数字图书馆、劳动就业服务、医疗卫生服务、社会保险服务、公众电子税务、电子证件服务、交通管理服务 and 公众信息服务等。

## （三）电子政务的发展特征

电子政务是伴随着互联网的迅速发展和政府行政体制改革而发展，因此，电子政务建设的主要特征为：一是由政府行政体制改革和政府职能转变的需求驱动，通过运用信息技术来实现政府组织结构和工作流程

的重组优化，建成一个精简、高效、廉洁、公平的政府运作模式，支撑政府管理体制和服务模式的创新；二是强调基于互联网来构建公共服务体系，利用互联网突破时空限制和部门界限的制约，完善和延伸政府服务，提升公共服务水平，提高公众满意度。

## 二、电子政务与网络民生的关系

前面讲了什么是电子政务，这里我们来分析电子政务与网络民生的关系。首先讨论一下电子政务与服务型政府。

### （一）电子政务与服务型政府

在全球经济一体化的环境下，与经济发展相关的各种资源配置会因各地资源的不同而自由流动，而政府对经济宏观调控的能力、社会管理和公共服务的水平是体现一个国家或地区竞争实力的重要因素。各国政府为了适应全球经济一体化的要求，弥补市场经济的缺陷，都纷纷进行了行政体制改革，改革的目标就是要构建服务型政府。

什么是服务型政府？构建服务型政府的目标是什么？

关于服务型政府，胡锦涛总书记在 2008 年 2 月 23 日主持中共中央政治局第四次集体学习时有精辟的论述：“建设服务型政府，根本目的是进一步提高政府为经济社会发展服务、为人民服务的能力和水平，关键是推进政府职能转变、完善社会管理和公共服务，重点是保障和改善民生”；“要按照全体人民学有所教、劳有所得、病有所医、老有所养、住有所居的要求，围绕逐步实现基本公共服务均等化的目标，创新公共服务体制，改进公共服务方式，加强公共服务设施建设，逐步形成惠及全民的基本公共服务体系”。

由此可见，服务型政府的建设目的是完善社会管理和公共服务，建设的重点内容是保障和改善民生。

## 如何构建服务型政府？

构建服务型政府，就是要以服务对象为中心，利用包括技术手段在内的一切途径，促进政府与服务对象的广泛互动，不断提高政务工作的透明度和行政效率，以较低的行政成本，提供高效、优质和便利的公共服务，提高公众满意度，增加核心竞争力，形成与市场经济模式相适应的、公众广泛参与的、自我改造机制完善的新型政府管理模式。如前面所讲，这也是电子政务的建设内容。

可以说，一方面，离开电子政务，就不可能实现服务型政府，电子政务是实现服务型政府的核心手段；另一方面，服务型政府是电子政务的建设目标，公共服务实施的广度和深度将直接影响电子政务建设所有细节。另外，电子政府与服务对象之间的互动，使政府工作透明度和公众参与度空前提高，这有可能大幅度提升政府自身的行政办事效率和公众对政府服务的满意度，并导致政府管理模式从刚性的管制型向柔性的治理型方向转变，形成新型的服务型政府。

因此，推进电子政务是构建服务型政府的必然选择，构建服务型政府是电子政务的建设目标。

## （二）网络民生是电子政务的核心内容和切入点

### 什么是网络民生？

所谓网络民生，是指以互联网为载体或手段，提供衣食住行、养老就医、子女教育等和百姓生活密切相关的信息和服务，也就是使无所不在的信息网络变成为民生服务的重要手段，政民互动的重要平台，了解民情的重要渠道，支撑公共服务的重要载体，促进公共服务的均等化，创建和谐社会。

在我国 2006 年发布的《国家电子政务总体框架》中明确指出：“电子政务服务主要包括面向公众、企事业单位和政府的各种服务。服务

的实现程度、服务效率、服务质量是电子政务建设成败的关键。要以服务对象为中心，以网络为载体，逐步建立电子政务服务体系。通过计算机、电视、电话等多种手段，把服务延伸到街道、社区和村镇，惠及全民。”

“面向城乡公众生活、学习、工作的多样化需求，在婚姻登记、计划生育、户籍管理、教育、文化、卫生保健、公共事业、住房、出入境、兵役、民主参与、就业、社会保障、交通、纳税等方面提供电子政务服务，为城乡困难群众提供更加便利的服务。按照建设社会主义新农村的要求，重视为农民提供涉农政策、科技知识、气象、农产品和农资市场信息、劳动力转移、教育、合作医疗、农用地规划、乡村建设、灾害防治等服务。按照提高对外开放水平的要求，为外籍人员提供出入境、商务活动、旅游观光、文化教育、在华就业等服务。”

“面向企事业单位开展经济社会活动的需求，在企事业单位的设立、纳税、年检年审、质量检查、安全防护、商务活动、对外交流、劳动保障、人力资源、资质认证、建设管理、破产登记等方面提供电子政务服务。”

《国家电子政务总体框架》的这三段话，清晰地阐述了我国电子政务服务体系的主要服务对象是公众和企事业单位，主要的服务内容就是民生服务。

由此可见，网络民生就是电子政务建设的核心内容和切入点。

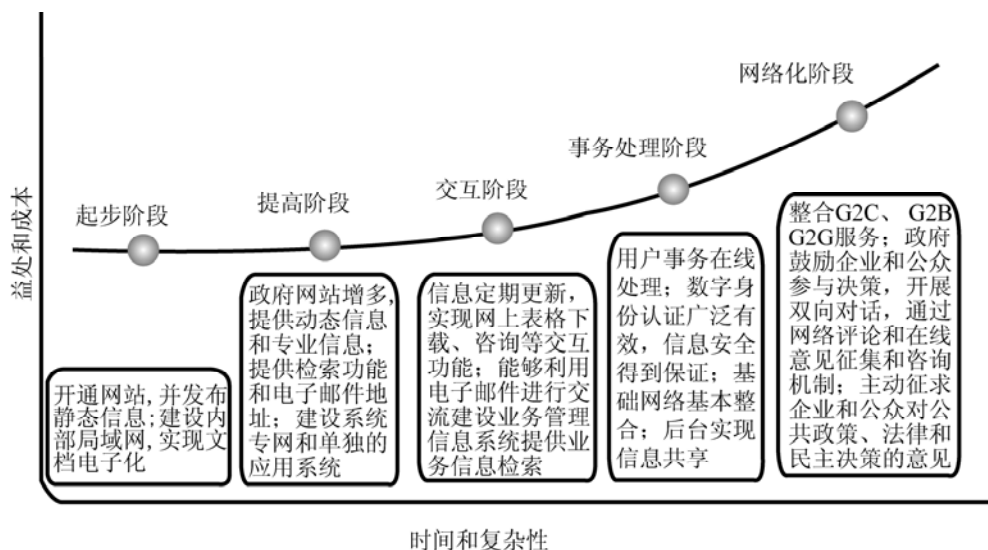
### 三、电子政务的发展状况

电子政务随着信息网络发展而发展，为政府行政管理体制的改革和政府职能的转变所驱动，并强调基于互联网来构建公共服务体系，提升公共服务水平，并促进公共服务的均等化。因此，国际上通常以政府公共服务的水平为电子政务发展的标志，按照政府公共服务水平的高低来划分电子政务的发展阶段。



## （一）国外电子政务发展概况

2004 年，联合国发布的研究报告，将电子政务由低到高可分为五个发展阶段，分别是：起步阶段、提高阶段、交互阶段、事务处理阶段和网络化阶段（见图 4.1）。同时，这些阶段并不是相互独立的，没有明确的划分界线。



（资料来源：联合国电子政务调查报告）

图 4.1 电子政务的五个发展阶段

根据联合国发布的《2008 年度全球电子政务调查报告》，在 192 个联合国会员国的电子政务发展水平的综合评估和对比中，欧洲国家整体水平领先，瑞典第一，丹麦和挪威分别居第二、第三位。新加坡、加拿大、美国和北欧国家是电子政务发展最先进的国家，处于事务处理阶段或事务处理阶段向网络化阶段过渡的进程中。

在美国，联邦政府、州与市县三级政府的网站提供了内容不同、分工明确的服务网站群，共同形成了政府所有服务项目的在线服务体系，提供公众、企业以及政府机构各自不同需要的在线服务内容。同时，联

邦政府在综合考虑风险、成本与收益的基础上,通过一系列相关的立法,解决了政府电子化进程中的主要障碍,改革了政府机构,重组了政府业务流程,使之与新的服务模式相适应,建立了以服务对象为导向的电子政府,为公众提供更多的政府服务,使美国成为世界电子政务最为发达的国家之一。在 1992—1996 年四年间,通过实施电子政府计划,美国政府关闭了 2 000 多个联邦办公室,减少了 24 万联邦政府员,撤销了近 200 个联邦项目和执行机构,联邦政府开支减少了 1 180 亿美元。200 个部、局确立了 3 000 多条新的服务标准,简化了 31 000 多页的各种规定,作废了 16 000 多页过时的行政规章。

在日本,电子政府正式起步于 2000 年森喜朗内阁出台的《IT 国家战略》,明确提出要推进电子政府建设,晚于欧美发达国家,但凭借其强大的信息通信技术实力而得到快速的发展,在短短的几年内取得显著成效。目前,构筑了中央和地方互联的政府内部网络平台,建成了统一的政府门户网站,搭建了多个支撑系统,能够向用户提供的在线申请申报手续已经达到了适宜在线进行申请申报的全部手续的 96%以上,具备了向用户提供高质量的电子政务公共服务的能力。

在新加坡,电子政府建设堪称典范,政府已实现 24 小时“不间断”,98%以上政府服务在线化,目前正在进行全面整合,向无缝集成发展。新加坡居民从申办出生证、结婚证、死亡证到纳税、企业注册登记等几乎所有的行政手续都能通过互联网在线办理。网络准备度指数连续 6 年(2002—2007 年)在世界经济论坛全球 IT 技术报告中名列第一,网上政府服务的公众使用率达 75%以上,公众满意度达 80%。

## (二) 国外电子政务建设的成功经验

利用电子化手段,建立服务型政府,是各国电子政务建设的共同目标,但由于国情不同,基础、环境和时机各有差异,导致发展水平和完

善程度有较大的区别。然而殊途同归，各国在建设各自的电子政府的成功经验或特点都十分相似，主要可归结为以下几点。

### 1. 规范化发展，计划性强

电子政务涉及政府管理和服务的方方面面，是一个相当庞大的系统工程，几乎没有一个国家能够轻而易举地在短时间内完成向电子政府的转变过程。因此，“注重规划、循序渐进、分步实施”自然成为各国电子政务建设的基本策略。

新加坡政府的电子政务建设分四个阶段。第一阶段（1981—1999年），目标是民事行政服务电脑化，大幅度地提高内部运作的效率，改善政府行政服务；第二阶段（2000—2003年），电子政府行动计划 I（eGAP I），该计划旨在实现所有政府服务的在线化，将新加坡打造成为全球电子政府领先国家之一；第三阶段（2003—2006年），电子政府行动计划 II（eGAP II），目的是基于 eGAP I 的成果实现愉悦客户、连通公众和联网政府这三大目标，需要特别指出的是，eGAP II 着重于向客户提供可行、整合、增值的政府服务，改善政府在线服务的体验；第四阶段（2006 年到现在），“整合政府 2010（iGov 2010）”，即整合政府的后台服务，向公众提供无缝连接的优质服务，全面实现“众多机构，一个政府”的理念。

我国香港特区政府以首次发布于 1998 年的“数码 21”资讯科技策略作为香港信息技术发展的蓝图，每三年更新一次。在 1998 年、2001 年、2004 年和 2008 年的“数码 21”资讯科技策略中，我国香港特区政府先后提出了构建“公共服务电子化计划基础设施”，实施“以电子政务带动电子商务策略”，开展“持续的电子政府计划”以及“促进新一代公共服务”的新策略，有计划、有步骤地推动我国香港特区电子政府的建设，为政府、企业和市民提供高效、便捷的一体化服务。通过电子政府的带动，促进香港地区信息技术及电子商务的发展，以继续保持香

港地区的国际竞争力。

日本政府于 2000 年出台了《IT 国家战略》，明确提出要推进电子政府的建设。2001 年 1 月发布的《e-Japan 战略》提出了电子政府建设的具体行动目标——基于重点推进通过文书电子化、无纸化以及信息网络实现的信息共享、共用的政府业务改革；在 2003 年度，实现电子信息与纸信息的同等对待、处理，进而促进广泛的国民、机构的 IT 化。随后，又先后出台了《e-Japan 重点计划》、《e-Japan 2002 年项目》和《2002 年 e-Japan 重点计划》等一系列文件，对电子政府的实施进行具体规划和落实。2006 年 1 月又公布了《IT 新改革战略》，提出了 2006—2010 年间电子政府建设总体目标是：通过在行政领域灵活应用信息通信技术，提高国民生活的便利程度，简化行政环节，提高行政效率以及行政行为的透明度，建成世界上最便利、效率最高的电子化政府。

尽管美国政府具有世界最先进的信息网络技术条件，但是在电子政府战略的具体实施方面，仍然是采取分阶段实施的策略，由简单到复杂，将电子政府划分为四个阶段来实施：第一阶段为宣导阶段，主要是提供一般的网上信息、简单的事务处理；第二阶段为推进阶段，重点是进一步发展门户网站和更复杂的事务处理，实现初步的业务协作；第三阶段为深化阶段，重点是实现政府业务的重组，建立集成业务服务系统以及复杂的技术体系；第四阶段为完善阶段，建立具有适应能力的政务处理系统，实现政府与企业、公众的交互式业务交流与服务。

## 2. 对象化设计，针对性强

明确政府机构的服务对象，引入客户关系管理理念，根据客户的需求有针对性地设计服务项目，优化服务流程，完善服务功能，建立反馈机制，并最终形成完善的、以服务对象为中心的在线服务体系。

如新加坡政府门户网站设置了政务频道、市民频道、企业频道和外国人频道共 4 个频道，针对每个频道的服务对象设置相应的服务栏目，

并对这些服务栏目进行归类。其中市民频道——电子公民（e-Citizen）将一个人“从摇篮到坟墓”的人生过程划分为诸多阶段，在每一个阶段里，公众都可以得到相应的政府服务，政府部门就是人生旅途中的一个“驿站”。

由于服务对象（客户）明确，服务内容清晰，服务功能也就易于完善。这既便于客户能快速地找到其所需的服务，也有利于政府部门围绕客户的服务需求进行业务流程的优化和重组，构建一体化的服务体系。

### 3. 市场化运作，持续力强

信息系统的建设不像建房子，房子建成后，基本不需要投入多少维护资金，而信息系统建立后，需要一定的持续投入，系统才能正常地运行。因此，世界各国都积极探索电子政务持续发展的模式。美国 and 我国香港等市场经济发达的国家及地区，都充分借鉴电子商务的成熟经验，采取市场运作模式，使电子政务建设实现良性循环发展。

美国政府信息港的建设是由国家信息财团（MCINC）和美国 18 个州政府合作共同建设的。建设和维护都是采取市场运作的模式，联邦政府未花一分钱，每年还有大量利润用于电子政府发展和股利分配。

我国香港特区政府一直积极采取服务外包的方式发展电子政务。一方面政府可借助企业在技术上的专门知识、创意和在客户关系管理方面的经验，另一方面有助于促进信息产业的发展。据我国香港 2008 数码 21 资讯科技策略公布，在 2005 至 2006 年度，我国香港政府约有 93%（以价值计算）的新信息技术项目外包给企业完成。中央电脑中心的部分资讯系统也是交由外界机构提供托管服务。

我国香港“公共服务电子化”计划的实施是一种电子政务与电子商务融合发展的模式。它由私营承办商 ESD Services Limited 负责系统开发、推广、营运和维护，而政府则在交易量达到双方预先议定的水平后，开始向承办商缴付交易费用。在该项目的基础设施建设过程中，政府没

有任何投入。系统建设完毕后,政府按季度投入少量的固定费用。同时,政府允许 ESD Services Limited 使用“公共服务电子化”计划的资讯基础设施建设提供广告和私营电子商贸服务,以增加收入。这样,政府不但能把所需承担的业务风险降至最低,私营承办商亦获持续的鼓励去推动社会各界更广泛地使用“公共服务电子化”计划下的各项服务,提高服务品质,同时,还有助于推动发展电子商务。

#### 4. 法制化管理,系统性强

以法治国是所有先进国家政府的管理理念。电子政府作为治国理政的重要手段,也必须纳入法制化管理的轨道。因此,“法律先行、政策护航”也自然而然成为各国电子政务建设的共识。

美国电子政务的全面实施有着强有力的法律支撑。早在 1996 年,颁布了针对电子政务的 Clinger-Cohen 法,2002 年发布了美国电子政务法,随后又颁布了政府业绩成效法和私密性法。此外,还制定了《政府信息公开法》、《个人隐私权保护法》、《美国联邦信息资源管理法》等一系列法律法规,对政府信息化发展起着重要的保障和规范作用。

日本电子政府的飞速发展,除受益于其发达的信息技术基础外,还受益于日本政府为配合电子政府发展,近年来进行了大规模的立法制策工作。例如,为配合以居民号码为基础制作居民信息的全国网络,发行居民信息台账卡,两次修改了《居民基本登记台账法》;为推行电子申请、电子招标、电子纳税等网上服务,实现电子签名、电子文书及电子交易的合法化,出台了《关于电子签名及认证业务的法律(电子签名法)》、《为关于书面资料交付等的信息通信技术的利用调整、完善相关法律的法律(IT 书面资料总括法)》以及《行政手续网络化法案》、《行政手续网络化整备法案》和《个人认证服务法案》等;为实现电子选举的合法化,实施了《关于利用选举地方公共团体的议会的议员以及议长的电磁记录式投票机进行的投票方法等的特殊法律(电子投票法)》;为

加强对个人信息的保护，通过了《关于保护行政机关保存个人信息的法律》，实施了《关于在行政手续中利用信息通信技术的法律》。至今，日本已基本形成了以《IT 基本法》为纲领性法律的，涉及行政法、民法、商法、经济法、知识产权法、刑法、程序法等诸多法律部门及 200 多部法律的综合电子政府法律体系，有效地解决电子政府发展的相关法律问题，极大地促进了电子政务的发展。

### （三）我国电子政务发展概况

在联合国发布的《2008 年度全球电子政务调查报告》中，我国的电子政务状况在 192 个成员国中排名第 65，在东亚地区排在韩国和日本之后，属于中等发展水平的国家行列，处于从提高阶段向交互阶段的发展中。

#### 1. 我国电子政务发展的四个阶段

我国电子政务的建设起步于 20 世纪 80 年代，大致可划分为四个阶段。

第一阶段：起步阶段，以推行部门办公自动化为标志，主要目的是提高政府内部办公效率。

第二阶段：业务管理电子化阶段。以 1993 年 3 月朱镕基总理提出的“金关”工程为主要标志，实施目的主要是提高工作效率，降低行政成本，加强业务监管，防范腐败行为。

第三阶段：政府上网阶段。以 1999 年“政府上网工程”启动为标志，各级政府部门在互联网上建立网站，也标志着自 1994 年互联网引入中国后，我国互联网的应用从看网到上网的发展。

第四阶段：全面发展阶段。2002 年，中共中央办公厅国务院办公厅关于转发《国家信息化领导小组关于我国电子政务建设指导意见》的通知（中办发〔2002〕17 号文），这是我国第一个电子政务建设的纲领性文件，明确要求我国电子政务的建设要坚持“统一规划、加强领导，

需求主导、突出重点，统一标准、保障安全”的原则，要围绕“两网、一站、四库、十二金”的重点建设内容。在这个文件的指导下，我国各级政府部门积极开展电子政务建设。以此为标志，我国电子政务建设进入全面发展阶段。

## 2. 发展总体情况

经过 20 多年的发展，我国电子政务建设取得了长足的发展，电子政务的基础设施建设逐步完善，应用不断深入，电子政务对推动政府行政体制改革，创新行政管理方式和服务手段的作用越来越显著。主要体现在以下几个方面。

一是横向连接各个部委，纵向连接 31 个省（市）的全国统一的电子政务外网平台已于 2008 年 4 月 30 日基本建成并开始使用，初步实现了政务网络的整合。

二是中国政府网（[www.china.gov](http://www.china.gov)）于 2005 年 10 月 1 日试开通，2006 年 1 月 1 日正式开通。根据 2007 年中国政府网站绩效评估报告，我国政府网站功能从简单的信息发布向政务信息公开、网上办事和公众参与互动发展。能够提供政务公开、办事指南、表格下载、咨询投诉等基本服务。

三是人口基础信息库、法人单位基础信息库、自然资源和空间地理基础信息库、宏观经济数据库四大基础数据库建设稳步推进，逐步满足社会对政务信息资源的迫切需求，其中全国统一的人口基础信息库已经建成，并在广东省政法系统中开展数据共享和业务协同的试点应用。

四是以“十二金”工程为标志，在宏观决策、财政和金融管理、社会稳定以及涉及国民经济基础的领域建立了一批重要业务应用系统，有效地提高了各级政府的社会管理能力和公共服务水平。

“十二金”工程是政府 12 个重点业务系统，包括提供宏观决策支持的工程：办公业务资源系统和“金宏”工程；加强财政和金融监管的



工程：“金税”工程、“金关”工程、“金财”工程、“金卡”工程、“金审”工程；加强国民经济和社会发展基础的工程：“金农”工程、“金水”工程、“金质”工程；关系社会秩序的工程：“金盾”工程和“金保”工程。

“十二金”工程大多是跨地区、跨世纪的工程，是由国家各部委组织实施的垂直系统，投资大。“金”字工程的实施，在大力推进国民经济和社会重点领域信息化建设的同时，还带动了各地相关部门的信息化建设，从而促进了当地的信息化水平。

五是电子政务进入有序发展阶段。2002年8月5日，中共中央办公厅国务院办公厅关于转发《国家信息化领导小组关于我国电子政务建设指导意见》的通知（中办发〔2002〕17号文），首次明确提出要把电子政务建设作为今后一个时期内我国信息化工作的重点，政府先行，带动国民经济和社会发展信息化。2006年，国家信息化领导小组正式下发了《国家电子政务总体框架》（国信〔2006〕2号），框架明确提出“服务是宗旨，应用是关键，信息资源开发利用是主线，基础设施是支撑，法律法规、标准化体系、管理体制是保障”的电子政务建设的思路、目标和重点，指明了我国“十一五”期间电子政务建设方向，标志着我国电子政务建设的战略目标、战略任务越来越明确。电子政务建设的整体思路越来越清晰，对电子政务建设规律的认识就越来越深刻，我国电子政务进入规范有序地健康发展。

六是电子政务成效显著。各地电子政务在提高行政办事效率、促进政府职能转变、提高监管水平和服务水平、促进政务公开和廉政建设等方面所发挥的作用日益显著。例如，广东省中山市利用现代网络信息技术和先进行政管理理念，建立了审批政务公开、审批过程流转、审批管理相对人咨询与投标、审批部门数据共享与协同办公、审批行为监察等功能一体化的跨部门“一网式”审批服务平台。全市53个部门634个审批事项的办事指南已实现全面上网，38个部门315个审批实现了网

上流转办理。系统运行以来,对促进政府职能转变效果明显:一是行政审批事项从原有的 1 404 项削减为 378 项;二是审批效率大为提高,按规定行政审批事项平均时限为 18.1 天,各部门实际用时为 3 天,提前办结率达 93%,在线咨询与投诉回复率达 93.3%;三是规范了行政审批的依据、条件、程序、时限,普遍实行了办事指南公开制度;四是对行政审批行为的监督和过错责任追究力度明显加大。

对照电子政务发展阶段的特征,我国的电子政务发展水平总体处于交互阶段,不同地区发展不平衡。沿海地区等较发达地区网站普及率、行政审批自动化和公共服务在线化水平较高,处于从交互阶段向事务处理阶段迈进。东北地区相当一部分市、县公众网站建设水平不高、行政审批自动化和在线化水平较低,基本处于提高阶段,或处于提高阶段向交互阶段过渡。部分地区甚至没有建立公众网站,处于办公自动化和政府上网的起步阶段。

#### (四) 我国电子政务存在的问题及根源

我国电子政务存在的问题主要表现在以下几个方面。

##### 1. 项目“大而全”,组织实施难、效果不显著

我国相当部分的电子政务方案,在项目策划阶段,都是“大而全”的大手笔规划,全方位设计,新技术应用,让人叹为观止,在宏观方面面面俱到,考虑周详,但在微观细节方面,却缺乏对实用性、可操作性以及可持续性等关键因素的分析。这类项目在实施阶段,常常因为定位不具体,目标不清晰,投资难落实等诸多因素,造成项目草草了事,说得好,做得差,特别是一些不计行政成本的“豪华型”电子政务造成的绩效不佳,已经严重影响了我国电子政务的进程。

造成这一问题的原因在于需求不清,这是造成项目建设定位不准确、目标不清晰的主要原因。项目的可行性研究报告和建设方案多数是

由信息技术公司编写的，一方面业务人员将信息系统的建设看成是技术活，没有认真梳理业务流程，思考需要信息系统做什么，要解决什么问题，要达到什么目标。另一方面，信息技术公司往往从技术角度和自身利益来进行系统设计，例如一些初建的项目，还没有一定的数据量积累基础，只需要做些简单的数据统计分析，就在方案中提出要建数据仓库系统。另外，部分电子政务建设项目仅是作为一种“政绩工程”，错误认为只要有投资，设备装上了，效果也就可以出来了。

## 2. 以部门为中心建设，资源共享不足，服务整合难

政府作为经济社会管理的职能部门，既是信息资源的最大拥有者，又是最大的使用者。在信息资源管理和利用方面存在严重的部门控制、条块分割、管用分离的现象，因此我国电子政务长期以政府部门为中心建设，即使是“金”字工程，也多数是垂直系统的信息化建设。这种自建、自用和自成体系的电子政务建设模式，造成政府信息系统重复投资、重复开发，不但没有从根本上解决一体化政府服务问题，相反使得政府服务分化，系统功能重复多，内在联系少，资源共建、共享模式难以达成共识，严重制约了政府的业务协同，加大了最终形成一体化政府服务的难度和成本。

这个问题是“十五”期间电子政务设计最为突出的问题之一，也是很多“金字”工程未能发挥作用的原因之一。

造成这一问题的原因在于以部门为中心的电子政务建设模式，都是从本部门利益出发、从本部门可控资源出发，围绕着本部门相关业务的电子化，并不是为支撑行政体制改革和创新而进行建设。另外，各部门对自身的信息资源公开不够，部门间也缺乏信息共享协调管理机制，缺乏信息共享支撑平台和标准规范，缺乏促进信息共享的相对完善法律法规体系，也缺乏信息共享的合理利益分配机制。

在信息共享的利益分配方面，日本的做法是值得借鉴的。日本政府

为解决部门之间信息共享难的问题，一方面运用法律手段和行政措施强化信息采集和共享，另一方面实行会员制管理方式，将部门责、权、利结合起来，对按要求提供信息者给予信息互通，对不按要求提供者在使用信息时实行收费管理，用经济手段管理信息资源，促进信息资源的有效共享。

### 3. 项目管理控制机制不健全，电子政务投资风险大

我国电子政务建设普遍存在“重新建、轻应用、轻整合”的现状。普遍存在只管建不管用的现象，关注的焦点不是如何实施好和使用好系统，而是要给系统增加什么新功能，往往是一个系统建立后，还没完全使用，就又提出新的功能要求，又申请立项建设。2007 年由国家发改委等四部门开展的电子政务检查情况显示，一些网络资源的当前利用率不足 5%，个别项目的存储资源可支撑 10 年的业务增长需求。据中国经营报刊登的题为“分析中国电子政务现状：前路不清，后有追兵”的文章报道：“电子政务投资存在很大风险。据统计，我国政府 2004 年电子政务投资额为 412 亿元，占全国所有行业 IT 投资的 10% 左右，预测 2005 年我国政府 IT 投资将实现 482 亿元，2009 年将达 860 亿元，复合增长率为 15.9%。对于如此大额投资，没有科学的绩效评估，叫人如何放心得下。”

造成这一问题的原因在于我国的电子政务建设项目没有明确的资金预算和投入标准，也未建立有效的项目绩效评价机制和项目问责制。另外，没有明确的运维经费来源和标准，使得已建立起来的系统难以深化应用，甚至出现“以建养维”的怪圈。

### 4. 政府体制未创新，导致电子政务整体推进不快

随着电子政务向更高阶段发展，进入业务流程的重组和多部门合作阶段，要求资源实现无缝整合，必须对原有的行政运作模式进行变革。而现阶段我国的行政体制还远远不能满足电子政务向高阶阶段发展的要

求，从而导致我国的电子政务建设大多还停留在部门业务电子化水平，整体推进不快，距离建立“高效、便利、一体化”的服务型政府还有相当大的差距。

## 四、电子政务与网络民生建设的基本思路和主要内容

### （一）基本思路

电子政务建设的基本思路是围绕构建服务型政府的要求，破除“官本位”的观念，树立“以人为本，惠及全民”的宗旨，以服务型政府建设为电子政务建设的内在需求，以民生领域应用为切入点，深化政府公共服务的广度和深度。一是建立政务信息资源共建共享的新机制，以标准规范和管理体制为保障，突破制约资源整合的体制机制性障碍，推进政务整合；二是建立和完善政府网站群，以政府门户网站为载体，以资源整合和服务整合为手段，推动公共服务在线化；三是建立电子政务与电子商务、电子社区融合的新模式，丰富服务内容，拓宽服务对象，建立“一站式”公共服务的新平台，提高在线公共服务的普及应用水平；四是建立电子政务的绩效评估体系，以绩效评估为推动，提高电子政务的建设实效；五是加快网络信任体系建设，构建互联网法治机制，保障互联网安全，保障“网络民主”的健康发展。

同时，要遵循“审慎规划、小步快走，以人为本、惠及全民，统一标准、保障互联，讲求效益、加强评价”的建设原则。

“审慎规划，小步快走”是全球对于信息系统工程建设的共识，即想得要大，起步要小，扩展要快（think big, start small, scale fast）。想得要大，就是要把握未来的发展方向，考虑周全，要有长远发展目标，描绘一张系统的宏伟蓝图；起步要小，是指系统建设一定要抓住最容易实现的、效果明显的项目切入，确保“初战必胜”，一方面能降低风险，

另一方面能增强信心，争取更大的资源。扩展要快，总结经验，快速推广，实现项目的长远目标。

电子政务建设要遵循“审慎规划，小步快走”的信息系统工程建设原则，就是要根据实际情况，制定具体的、可量化的目标，选准项目建设的突破口，分层次推进、按步骤实施。

“以人为本、惠及全民”。以满足政务活动需求和服务社会、企业和公众为目标，以民生领域应用为切入点，以用户为中心，按照用户的意向和需求，构建便民、惠民的电子化服务。建立普遍服务体系，提高低收入、困难群体和欠发达地区应用信息技术和互联网的水平 and 能力，使广大人民群众充分享受电子政务建设的成果。

“统一标准、保障互联”。各级政府电子政务建设必须遵循国家相关技术、标准、协议和接口的有关规定，保证系统的标准性、规范性、开放性和实用性，建立科学规范的电子政务管理体制，保障电子政务系统的互联互通、信息共享、业务协同、安全可靠。

“讲求效益、加强评价”。电子政务要紧密围绕政府行政管理体制改革和职能的要求，以政务为主导，讲求实效。加强电子政务绩效评价，对建设投资、系统管理、运行效果进行适时评价，防止“形象工程”和“面子工程”。

电子政务和网络民生建设的最终目的提高政务机构对企业和公众的服务水平，那么它至少应该做到什么？

发展电子政务、构建网络民生，向企业和公众提供随时随地随手可及的信息和服务，提高政府公共服务效率和质量，促进民生保障和改善；提供通畅的政民互动的平台，广泛了解民意，凝聚民智民力，促进和谐社会的构建。

具体来说，就是实现“百姓实事网上办，企业服务网上行”，“政府信息网上晓，民意民情网上达”。

一是政府部门依据《行政许可法》所拥有的审批和行政许可的事项，除需要提供实物样品和与申请人面谈的事项外，都能实现网上申请和网上办理。

二是医疗卫生、劳动保障、交通出行、水电气等公共事业的服务事项能实现网上信息公开，并提供网上咨询投诉、预订缴费等服务。

三是提供政务和商务融合的全方位、一体化、个性化的公共服务，像美国、新加坡、我国香港等发达国家和地区一样，全民能够享受“e化生活”。

四是各级党委政府普遍建立网络政民互动平台，实施党务、政务公开，成为党委政府了解社情民意的重要渠道，重大决策实行网上公开和监督，普遍开展政府服务满意度网上评议。

## （二）主要内容

### 1. 要建立和完善电子政务公共基础设施，打造“畅通政务”

要以网络畅通、信息畅通、应用畅通、服务畅通为核心，抓整合、促共享、推应用，提高政府信息共享和业务协同能力。

一是要加快完善电子政务公共基础支撑体系。按照统一规划、分级实施的原则，建立覆盖县级以上政府部门的政务网络平台和应用支撑平台，支撑各级政务部门的业务应用。建立国家、省、市、县四级电子政务数据中心、信息资源目录体系与交换体系、信息资源共享平台和业务协同平台，形成跨区域、跨部门的协同服务支撑体系，对政府管理和服务进行后台集成，推动跨部门的流程优化与整合，为跨部门、跨区域信息共享和业务协同应用提供支撑。

二是要加快完善政务信息资源标准规范和共建共享机制，建立以国民经济社会发展基础数据共享为框架的电子政务信息资源中心，推动人口、法人单位、自然资源和空间地理、宏观经济等信息资源共享。

三是要加快推进跨部门的业务协同应用。在社会保障、公共安全、应急管理、城市管理、环境保护、安全生产等重点领域建立跨部门的应用系统，建立、健全跨部门协同服务机制，在协同部门中进行业务流程重组和优化，实现信息共享和政务协同，促进政务信息畅通和服务畅通。

## 2. 构建网络民生

在实现网络畅通、信息畅通的基础上推进应用畅通和服务畅通。

一是推动重点民生领域电子化。包括要建设医疗卫生资源管理平台，推进城乡卫生医疗服务均等化。完善全省社会保障信息系统，实现社会保障全省“一卡通”。加快“智能交通”建设，例如广东省的“粤通卡”、“羊城通”的跨地区跨行业应用。建设数字图书馆和文献服务体系，整合全省图书馆、博物馆、艺术馆等文化资源，实现文化资源和服务全省共享。

二是以政府网站为主渠道，推动公共服务网络化整合。实现“百姓实事网上办”和“企业服务网上行”，面向公众提供网上证件申请、入学申请、结婚登记、税费缴纳、房地产买卖申请等服务，面向企业提供网上申报、许可、审批和招标采购等服务。建立网上服务费率优惠机制，通过降低网上服务费用和缩短办理时限，吸引企业和公众选择网上获取政府服务，提高网上服务的利用率。建立电话、传真、数字电视等多元化在线服务渠道，为缺乏互联网应用能力的农村居民、贫困人员、老年人、残障人士等弱势群体提供服务帮助，使网上服务能惠及全民。

## 3. 推行“e化生活”

建立“政府主导、政企共建、服务外包”的机制，大力引入社会资源，加快推进数字化生活建设，提升服务质量。可以借鉴我国香港公共服务电子化计划“公私合营”的模式，开放政府信息资源，通过公开招标等方式，由企业建设和运营便民信息服务平台。在提供政府公共服务



的基础上，鼓励和扶持企业开发衣食住行、工作学习、文化娱乐等领域的数字化生活增值服务，发展面向消费者的电子商务，提供融合政务与商务的全方位、一体化、个性化服务，推动政府服务和社会服务进社区、到农村、入家庭。

#### 4. 推进“网络政民互动”

一是推行党务公开和政务公开，各级党委建立党务公开网，凡是群众关心的党内热点问题，容易出现以权谋私、滋生腐败、引发不公的事项，凡不涉及党内秘密的，都应公开。县级以上政府都要建立门户网站，全面实施政务公开，涉及社会民生的重大决策和重要项目实行网上公示。

二是在政府网站上设立信访专栏，接受公众在网上提交咨询投诉、意见、建议，设立专职人员负责网上信息登记、整理、督办、通报和回复等工作。各地市政府和省直部门实行“网民接待日”制度，定期由主要领导在线接访，为网民排忧解难。

三是在政府网站设立政府服务评议专栏，创新评议形式，在全国率先开展政府工作和领导干部的群众满意度网上评议，网上评议的结果可以作为落实科学发展观考核评价的重要参考。

四是建立电子监察系统，对党委和政务公开进行监督，行政审批过程信息实行实时公开。例如，广东省建立了综合行政电子监察系统，对行政投诉处理、政务信息资源共享、重大投资项目建设等业务办理过程可以进行在线监督。

### 五、电子政务与网络民生建设的措施建议

我国的电子政务建设要在构建服务型政府中发挥作用，实现政府职能转变的目标要求，关键要在电子政务的管理体制、推进机制和建设模式等方面取得突破。

### （一）创新管理体制

要实现电子政务的统筹规划建设，跨部门、跨地区的资源共享和业务协同，形成行为规范、运转协调、公正透明、廉洁高效的电子政务运作模式，必须要创新电子政务建设的管理体制，正如《国家电子政务总体框架》提出的“把电子政务建设和转变政府职能与创新政府管理紧密结合起来，形成电子政务发展与深化行政管理体制改革相互促进、共同发展的机制”。

如何创新信息化管理体制？可以借鉴新加坡、我国香港等国家和地区的先进经验，建立与经济社会发展相协调，与信息技术和互联网普及应用相适应的管理体制。以改革创新的精神，调整设置相应的管理机构，形成统一的综合信息产业、信息化管理，以及信息化重大建设项目审批和监管为一体的新体制，解决电子政务建设监管不到位、管理不协调、环境不完善、发展速度慢等问题，使规划指导与立项投资职能有机地结合，切实统筹电子政务建设。

同时，设立政府首席信息官（CIO）。在各级政府和部门建立首席信息官（CIO）制度，负责统筹本级政府或部门信息技术应用和信息资源管理、开发、利用，定期向社会通报所负责电子政务建设项目的建设情况 and 应用效果。像安全生产责任人一样，首席信息官还要负责电子政务建设项目的法律责任。

### （二）加强电子政务建设项目管理

要杜绝电子政务建设的“巨无霸”项目，防止重复建设，堵塞电子政务投资“黑洞”，必须要建立完善电子政务建设项目的规划、立项、招投标、工程监理、验收、评估、审计等工作机制。制订电子政务建设项目建议书和可行性研究报告的编制指南和概算标准，指导、规范电子政务项目建设的投资预算。建立电子政务项目监理制度，加强对项目建

设全过程的监督和评估；建立项目建设问责制，采取“谁建设谁负责”的原则，确保项目建设的应用成效。

### （三）建立电子政务建设绩效评估体系

要解决“重建设、轻应用”的问题，制订以公众满意度为核心的电子政务建设绩效效果评价办法和评价指标体系。按照“科学、公正、客观、实用”的原则，组织第三方对政府投资的信息化建设项目进行效果评估，评估结果可作为预算投资、项目审批、工作考核的重要依据。

着重从外部、内部和项目三方面进行评估。外部评估主要对政府在线服务能力、政民互动程度、网站公众使用程度和公众满意度等方面的评价，衡量政府网上服务的公众满意度。内部评估主要衡量政府部门的信息化应用水平和部门间的业务协同程度。项目评估主要是对重点电子政务项目的投入产出进行成本核算，衡量项目建设的效益。

### （四）加强技术服务支撑体系建设

要使电子政务建设科学、健康地发展，还需要加强技术服务支撑体系建设。

组织开展 IT 服务标准研究，加强软件、系统集成、咨询监理等企业的标准化管理，通过软件过程管理标准和 IT 服务规范，培育一批服务标准化、工程化、国际化的信息服务龙头企业，为电子政务建设提供专业技术支持。

### （五）创新电子政务投资建设模式

要使电子政务得到持续发展，必须有持续的资金投入。如前分析，电子政务系统的运行维护的经费缺乏已经成为制约电子政务系统推广应用和效果发挥的因素之一。而我国是发展中国家，尤其是在欠发达地区，基本没有电子政务建设的专项经费，需要创新电子政务投资建设模式。

一方面，可推行电子政务服务外包方式，采取以租代建等方式，减少政府建设投资；另一方面，可以借鉴国外公共服务私营化运作的方式，通过开放政府资源和市场，促进电子政务与电子商务的融合发展，推进电子政务的持续发展。

#### （六）加强电子政务普及应用

电子政务的利用率体现了电子政务效果能否得到充分发挥，也是衡量电子政务发展水平的重要指标。新加坡、英国、日本、我国香港等国家和地区非常重视电子政务的利用率。

日本政府把提高公众对电子政府的认知度和信任度作为下一阶段电子政府建设的首要任务，在《IT 新改革战略》中提出，到 2010 年，向中央、地方政府以及地方公共机构提出的申请申报手续等在线利用率要达到 50% 以上。为实现这一目标，《IT 新改革战略》同时提出具体的实施政策，研究与所得税、营业税电子申报相关的制度及改善该制度执行力度的方案，设计普及电子化手段缴税或手续费的方案，并将申请申报等手续的在线利用率、政府网站的利用情况作为评估电子政府建设相关政策的执行情况和执行效果的五项评估标准中的两项。

新加坡政府为鼓励公众使用网上服务，除通过网上的高效优质服务吸引公众外，也制定了网上服务收费优惠的政策。例如，申请购买转售公寓，通过柜台获得办理，需亲临柜台次数 1 次，买方和卖方各自缴纳 50~80 新元（30~48 美元），办理时间为 3 天，而在网上办理，则不用亲临柜台，买方和卖方各自缴纳 30~60 新元（18~36 美元），办理时间也缩短为 2 天。再如成立新公司，通过柜台办理，要缴纳 1 200~35 000 新元（720~21 000 美元）（取决于公司规模），办理时间为 5 天，在网上办理，则只需 300 新元（180 美元）（统一费率），办理时间也仅为 15 分钟。目前，新加坡网上政府服务的公众使用率达 75% 以上，公众满意

度达 80%。

相比之下，我国电子政务公众参与度较低。据 2007 年中国互联网发展报告统计，全国政府网站网民访问率为 25.4%，即半年内仅有 5 334 万人访问过中央政府或者地方政府网站。我国要研究探索多种发展模式和配套措施，提高电子政务普及程度。

## 参 考 文 献

- [1] 周宏仁，顾平安．公务员电子政务教程．北京：北京广播学院出版社，2005.
- [2] 陈拂晓．电子政务促服务型政府构建．[http://cio.ccw.com.cn/research/hm2008/2008042320080423\\_413508.asp](http://cio.ccw.com.cn/research/hm2008/2008042320080423_413508.asp).
- [3] 兰科研究中心．国外推行电子政务公共服务的主要理念．<http://www.chinaorg.cn>.
- [4] 孙素君，郝建答．美国政府电子政务建设模式及对我们的启示．国土资源信息化，2007 年第 6 期.
- [5] 刘莎，香港 ESDlife．政府公共服务门户的成功者．新经济导刊，2004 年第 13 期.
- [6] 颜立恒．日本电子政府应用和发展趋势．信息化建设，2003 年第 11 期.
- [7] 孙国锋．分析中国电子政务现状：前路不清 后有追兵．中国经营报，2005 年 4 月 10 日.
- [8] 陈飏，王华．日本电子政府立法．数码世界 2003 年 06 期.
- [9] 徐云飞．日本电子政府最新政策解析．信息化建设，2007 年第 01 期.

# 第五讲 电子商务与网络经济

祁 明 \*

## 一、电子商务发展动态与趋势

### （一）电子商务的基本概念与分类

今天，互联网业务遍布社会生活的各个角落，政府、企业和个人都对电子商务有着不同程度的认识，人们对电子商务的兴趣也与日俱增，但是对于许多人来说，电子商务（electronic commerce, EC）就是在互联网上购物。然而当今的电子商务的业务领域并不局限于网上购物或买卖，还包括其他更多的业务活动。因此，现在很多专家和企业谈到电子商务时，更喜欢使用电子业务（electronic business, e-Business 或 EB）这个词。另外，电子商务的产生和发展已有多年的历史，如从 20 世纪 70 年代开始，银行业就一直在使用的电子资金转账（electronic funds transfer, EFT）系统，只不过是属于传统的电子商务应用，与今天的电子商务的技术基础和业务模式具有很大的不同。

#### 1. IBM 的电子商务定义

IBM 是电子商务的倡导者、先行者和领头羊。在 1997 年提出电子商务概念时，IBM 将电子商务诠释为  $e\text{-Business} = \text{IT} + \text{Web} + \text{business}$ ，IBM 认为，电子商务（e-Business）是在互联网（万维网 Web）的广泛联系

---

\* 祁明，华南理工大学经济与贸易学院执行院长、教授、博士生导师，兼任国家科技部国际司信息化顾问、中国电子商务协会理事、国家多家电子商务杂志编委，担任许多地方政府和企业的高级顾问。

和传统信息技术（IT）系统的丰富资源相互结合的背景下，应运而生的一种相互关联的动态商务或政务（business）活动。强调使系统的硬件、软件、参加交易的买方、卖方、金融机构、厂商、政府、企业和所有合作伙伴，都要在 Internet（因特网）、Intranet（内部网）和 Extranet（外部网）集成环境中密切结合，共同从事在网络计算（network computing）环境下的商业或社会电子化应用，而不仅仅是商业交易。

## 2. 电子商务应用分类

目前，人们对电子商务的应用分类主要选择如下三个角度：

（1）按照行业应用分类，如制造业信息化、农业信息化、政务信息化、海关信息化等。

（2）按照服务功能分类，如本此讲座的安排就是按照不同的功能来讲述电子商务应用，如搜索功能、整合功能、门户功能、支付功能和创新功能等。

（3）按照经营模式分类，可分为 B2B、B2C、C2C、B2G2C 和 B2B2C 等。例如阿里巴巴主要充当中国中小企业（B）与国际企业（B）合作的桥梁，则它的经营模式称为 B2B，而广州社会应急联动系统的运行主要依靠广州 110（政府资源 G）和社会各类急救资源（混合资源 B）对用户（这里 C 不仅仅指个人）急救需求的快速响应，其运营模式被称为 B2G2C。

## （二）网络经济对区域发展的挑战

大家听到的或看到的最多的是有关网络经济与企业发展的案例或故事，其实，网络经济与区域经济的发展密切相关。

网络经济有三大构成要素：一是信息技术，在网络经济时代，信息技术是网络经济的技术基础；二是能够直接转化为经济财富的知识信息存量与流量，在网络经济时代，一切经济活动，包括生产和分配等都将

以知识为基础，知识已经成为推动经济发展和增长的最重要的驱动要素；三是信息载体——互联网，在网络经济时代，作为人们进行各种各样生产活动以及有形与无形交换活动的基本工具体系，互联网正在改变着人们的生产方式、流通方式和交换方式。

因此，与信息技术及创造价值的知识一样，互联网是网络经济的又一个构成要素。在传统经济时代，土地、劳动力、资本是基本的经济构成要素，三者不同比例地组合，形成不同的资源配置模式和结构，为经济增长产生不同程度的推动作用。然而在网络经济时代，信息和知识是关键的网络经济构成要素。信息和知识与土地、劳动力、资本等传统三要素的优化组合，产生了巨大的推动力，推动着网络经济迅猛地发展。但是，由于各方面因素的干扰与阻碍，传统经济三要素与网络经济二要素的优化配置常常难以实现，这就使得经济发展受到影响，经济增长出现诸多困难，经济增长的风险加大，不安定因素增加，经济安全受到威胁。

这种由网络经济二要素与传统经济三要素的碰撞产生的经济风险主要表现在以下方面：

(1) 网络经济与传统经济之间的矛盾日益激化已威胁到区域经济安全运行。以美国加利福尼亚州电力危机为例。2001年3月9日和20日在美国信息产业最密集的加利福尼亚州连续爆发了多次大规模的分区停电，近百万居民的生活受到影响。美国的加州是著名的“硅谷”所在地。电力又是工业文明的基本标志。事实上，这次电力危机的爆发并非偶然，仅2001年1月到危机爆发之前，加州已经连续32天处于最高能源紧急状态。电力短缺意味着社会分配给这个产业的资源远远不足；而与此同时，美国的信息技术产业正在大规模“裁员”，这意味着社会分配给这个产业的资源已经过剩。在传统经济与网络经济各自的两个典型产业中，一个资源不足，另一个资源过剩，矛盾便不可避免地趋于激化。资源配置失衡，传统产业挑战以信息技术为首的高科技产业威胁到了经



济运行安全。

(2) 网络经济冲击传统产业, 落后地区的经济发展受到挑战。在网络经济时代, 日新月异的信息技术大大地降低了交易成本和市场准入门槛, 诱发全球性的并购浪潮此起彼伏。从美国《商业周刊》公布的按市值编制的全球 1 000 家企业排行榜中可以发现, 2001 年来, 银行、制药、石油等传统产业的公司近来掀起的并购浪潮, 创造了一群崭新的跨国巨型企业, 使传统经济与网络经济之间的财富逆转更为明显。这些合并后的企业并不是简单地财富相加, 它们在降低经营成本的同时, 还重构了企业新的发展战略, 在全球范围内获得了更大的市场份额。而发展中国家的国内工业因为信息化水平低, 产业结构不合理, 地区发展不协调, 城镇化水平低, 国民经济整体素质不高, 国际竞争力不强, 必将面临前所未有的巨大冲击, 经济安全受到严峻考验。就我国而言, 东部地区距离国际市场较近, 在全球信息化浪潮中占尽了天时地利, 以信息技术产业和传统产业信息化为代表的网络经济在整个区域经济增长中占到一半以上的份额, 加上多年改革开放等倾斜政策效应产生的利益沉淀, 在不到全国三分之一的国土上积聚了全国三分之二以上的资源和财富, 在当前中国深度开放的新时期, 其财富倍增效应已进入良性发展轨道。而广大中西部地区信息产业发展缓慢, 传统产业信息化又十分滞后, 整个区域经济仍然以资源消耗型为主的传统产业为发展支柱, 网络经济只是点缀在重庆、西安等少数大城市的高新技术园区里。在网络经济飞速发展的今天, 中西部地区自然被远远地摔在了后面。比如, 重庆与上海的发展差距就在 10 年以上。网络经济冲击传统产业, 使落后区域的经济发展受到挑战。

(3) 社会财富的聚集效应加剧, 区域贫富差距拉大, 经济稳定增长受到阻碍。据统计显示, 美国 63% 的家庭拥有个人电脑, 其中绝大部分已经连接了互联网。日新月异的信息技术与传统经济体有机结合, 创造

了一个又一个增长奇迹，使占全球人口不到 10% 的人占有了全球 90% 的资源和财富。然而在发展中国家，由于经济发展水平低下，还有很多人没有解决温饱问题。人口众多，资源浪费严重，生态环境恶化，加之资本不足，科技、教育落后，科技创新能力弱，人才资源不足等导致经济增长缺乏动力，就业矛盾尖锐，收入增长缓慢，经济发展举步维艰。

从我国来看，沿海发达地区以高技术推动的网络经济迅猛发展，而广大的中西部地区仍然处在相对落后的二元经济结构中。区域贫富差距进一步拉大，威胁着我国经济稳定与协调发展。

### （三）电子商务走向融合的新趋势

2006 年 10 月，美国一家有百年老店品牌的餐馆在洛杉矶开设了分店，并取了一个很“互联网”的店名——uWink。它的所有菜谱都显示在游戏桌旁的触摸屏幕上，顾客选中菜单直接通过网络传递到后厨。这被誉为美国的“首家互联网餐馆”，成了一种广义上的电子商务与传统企业巧妙联合的精致缩影。

#### 1. 电子商务将成主流

亚当·斯密指出，经济活动的起源来自交易，而所有交易成本的高低都与信息获取的成本以及交易达成的运输成本有关。互联网的出现，让信息的流通重新洗牌，并开始重建新的市场游戏规则。现在，网络这个大市场铺多人众且越来越扩张的景象迭现，中国网民突破 2 亿，已居世界第一，此外还有接近 5 亿的手机用户。据调查，2007 年中国网购市场总额近 600 亿，年增长 90.4%。有专家预测，网购市场将很快占据消费品零售总额的 5%~8%，而目前这个比率还只有 0.64%。2007 年全国城镇居民可支配收入人均 14 140 元，而网购消费者人均消费 1 080 元，平均占据了 7.64%。更为可喜的是，10 年来经过中国电子商务业工作者的努力，网络消费观念已深入人心，逐渐成为主流的生活方式，且这

个趋势正加速向二三线城市，甚至中西部区域和农村扩散。

就全国范围而言，当前的电子商务在经济活动中虽未形成主流态势，但随着有线互联网的不断成熟和无线互联网的迅猛发展，互联网和主流商业实践相结合的步伐正在加快，其结合方式基本上可以分为两种类型：替代或者融合。替代型结合方式主要体现在传媒、图片、地图、电视等产品可以完全数字化的行业，新浪、搜狐等完全可以看做互联网第一波发展高潮期间替代报纸等传统媒体的典型，并与现在的传统媒体形成优势互补的局面。而目前，全景、高德、图为先等企业则正试图把图片、地图、电视行业传统的产业链条网络化，并都取得了不错的战绩。相对而言，之前的互联网跟传统实体行业的结合显得不很顺利，但以往发生的一些波折并没有阻止更多的行业紧跟互联网的步伐。特别是跟人们生活密切相关的行业，如衣、食、住、行、旅游、理财等行业，都出现了混血型企业，其中的红孩子、PPG、东方财富网等还成了VC（风险投资商）们热烈追捧的焦点企业。随着B2C行业新模式的不断涌现和创新，物流配送和售后服务体系的逐渐完善，51钻石网、北斗手机网、莎啦啦、京东商城等一批典型的B2C网站也相继获得首轮融资。

## 2. 传统企业和政府要当主角

互联网进入中国之后，电子商务经历了以媒体和信息技术厂商为主角的第一阶段和以电子商务服务商为主角的第二阶段，现已开始了以政府、企业、特别是传统企业为主角的第三阶段，整个业界也从当初的狂热和憧憬走向了冷静和务实。

如果说新浪、搜狐、网易、腾讯等综合性门户网站普及了网民的上网习惯和发展了越来越多的网民，那么现在大力推动电子商务应用水平的则是那些B2B、G2C和G2B公司。电子商务逐步向传统政务和传统产业渗透与融合的过程，正是互联网从高处落地、挤干泡沫的过程。

### 3. 嫁接方式呈现多元

有一个名为“名片天下”的网站，借鉴了全球打印巨头惠普的“打印 2.0”战略，巧妙地把电子商务与传统产业结合在一起。通过电子商务网站让客户自行下单，提供成千上万的模板让客户自助设计，简单几步点击即可完成；后期的高度自动化过程十分准确高效，既实现了大规模的流水线生产，又充分满足了个性化定制需求。这种线上线下融为一体的无缝嫁接方式，与本文开头所举之例有着异曲同工之妙，真可谓“戏法人人能变，各有窍门不同”。当前，传统政务和传统企业除了利用固定式、移动式及视频式的电子商务服务平台进行借助式的嫁接外，较普遍采用的还有下列几种方式：

(1) 建站直销嫁接式。浙江省一家由珠宝零售等企业投资成立的名叫九钻网电子商务公司，由于在网上零售钻石没有昂贵的店铺成本，其价格比传统珠宝店便宜二成以上。而一个更为独特的地方是，该公司的钻戒是裸钻和戒托分开销售的，消费者有了完全不同的购物体验。目前九钻网已成为国内销量最大的钻石专业网站。

(2) 业务整合嫁接式。目前越来越红的“红孩子”网站，开始时针对母婴市场分散性和阶段性带来市场需求有很强波动性的特征，采用目录销售与网络销售相结合的方式，将分散的不稳定的需求转化为集中的稳定的需求。然后又根据目前电子商务的信用、结算、诚信系统尚不太健全而影响网上交易的实际情况，建立了有 200 多个座席的呼叫中心，由此吸引了 60 多万的活跃会员和更多的消费者。在此基础上他们又将产品顺势延伸到化妆品、家居、礼品和健康等领域，开始真正转型为家庭用品的销售商。

(3) 联姻媒体嫁接式。如在“网游+牛肉干”合作关系基础上而创建的共合网，直接进入了传媒行业，既是一个以广告交流、交换、交易为服务目标的网站，也是一个发现、整合、经营广告资源的传媒机构，

是个可为众多传统广告企业提供多种服务的电子商务平台。共合网的一个重要特色，是逆向地把业务往线下拓展，其经营模式是把一个广告复合机柜放置到都市高端的 CBD（中央商务区）商务圈，不仅没有花一分钱，还从每个商务场所收取一定费用，同时还将液晶屏和下面机柜里的广告杂志、DM（直接邮递）单、打折券等进行了互动与互补性传播，让广告主获得了更好的广告效果。当这一广告复合机柜的数量达到一定量时候，也将会成为又一个有价值的“新媒体”了。

#### 4. 融合环境趋向优化

中、小企业信息化服务体系开始健全。电子商务与传统企业走向融合的基础是企业信息化，这一问题大型企业早已解决，现主要面临的是中、小企业，越是弱小的企业越难以自我发展信息化，越需要服务商搭建平台，为它们提供社会化的信息化服务。可喜的是这种大规模应用的服务平台，通过政府对普及应用的引导，电信运营商业务转型的驱动，骨干大型企业在产业链上的推动，以及产业集群中信息化领先者的带动，多方合力促进了中、小企业信息化服务体系的不断完善和发挥良好的作用。例如近年来兴起的网上展洽会，深受中、小企业的欢迎。福建省泉州市举办的“网洽会”，参加企业达 3 000 多家，参展产品有 30 000 多种，发布招商投资项目近 3 000 个，形成了一个永不落幕的交易会。

网上网下结合的市场模式逐步形成。在各地推进的网上网下结合型的市场服务中，通过对批发市场、农贸市场的信息化改造，建立了网上网下结合的商贸供应链，使中、小企业通过网络把企业网下的业务系统和客户、供应商紧密连接起来，高效率地管理企业与客户、供应商之间的关系，升级了市场渠道。

融合是信息化的本质特征，“融合创造价值”这一新经济的重大命题，同样也适用于传统企业的商务电子化。没有电子商务的商务将是不完整的商务，这将成为所有商务人士的共识。在不远的将来，电子商务

的张力不仅会渗透到每一个企业或商人家里，而且会渗透到互联网以外的地方去，即凡是能通信的地方就会有电子商务，这情景恰似“忽如一夜春风来，千树万树梨花开”。

## 二、客户服务提升产品附加值

当前市场的竞争越来越激烈，越来越残酷，国内外的很多企业都非常关注战略问题、成本问题、技术问题、人才问题，而往往忽略了客户服务这个企业长期生存的命脉。事实上，客户才是企业真正的老板，如果企业丧失了客户，就失去了生存的基础，所以，利用传统手段和现代网络工具给客户提供卓越而周到的服务是企业发展的的重要策略。

### （一）IBM 从三维服务体系到 SOA

许多人问我，IBM 是如何做电子商务的？我说，那就去研究它走过的轨迹：机器制造、e-Commerce（狭义电子商务）、e-Business（广义电子商务）、e-Business on demand（按需应变电子商务）、service science（服务科学）、innovation（创新）。

其实，当 2004 年 IBM 宣布把 PC 业务出售给联想集团的时候，就已经给出了一个强烈的信号：信息技术行业发生了转变。作为一个在过去几十年中一直以发明新技术著称的企业，IBM 持续不断地进行调整和重组，以期转变成一个顾问企业，这是这家企业最基本的变化。重要的是，它仍是整个行业中研发投入最多的企业，因此，IBM 不是一个传统的咨询公司，而是解决复杂问题的公司，是将咨询、战略、技术和方案融为一体的创新型信息服务公司，是“按需应变”的公司，是创新型公司。

我们登录到 IBM 的服务主页，可以看到 IBM 在有效地利用三种方式与客户打交道。这三种方式分别是电话（手机）、电脑和面对面，这就是我们所说的三维服务体系的架构。它的意义在于，只要你成为 IBM

的客户，当你有了问题，就可以全方位、方便和快捷地得到 IBM 的技术支持和服务。这也就是为什么联想、华为和 Sprint 等大公司都愿意把自己的服务业务外包或转移给 IBM 的原因。

2006 年，IBM 首次提出了“服务科学”的概念，这里的“服务科学”其实就是 SOA（面向服务的架构）。今天，SOA 已经逐渐成为了业内公认的信息技术基础架构发展的趋势。据 IDC（国际数据公司）的数据，到 2010 年时这一数字将达到 340 亿美元。SOA 不是 IBM 独有的，但这是 IBM 软件集团的一个核心策略（五大软件品牌全线支持 SOA）。2006 年，作为 IBM SOA 战略基石的 WebSphere 产品线增长了 17%，2007 年增长了 28%，沉寂了数年的 SOA 概念终于开始赢利，一些迹象表明，SOA 将是软件市场发展的方向。IBM 正在利用 SOA 搭建非信息化人员和计算机沟通的桥梁。

多年来，IBM 一直在思考：能不能把人们在每一个行业，例如食品、旅游、电子等许多行业中取得的专业知识总结起来，建立起一个新行业的专业知识，帮助更好地设计、优化服务系统，并培养一批服务科学人才，加速服务经济的增长？把服务的“饼”做大？这就是 IBM 提出并研究这门“服务科学”的初衷。这是一门不折不扣的交叉型学科，融合了计算机科学、运筹学、产业工程、商务战略、管理科学、社会认知行为学和法学等学科综合的学科，跨越了旧时代的学科界线。

从以上的分析中，我们可以感觉到，IBM 已经把电子商务演绎到了一个新的境界，电子商务已不在表面，而是融入各类应用之中，虽然很难看到，但可以感觉到。

## （二）联邦快递（FedEx）提供最佳“全球运筹服务”

联邦快递（FedEx）是当前时髦的物流领域的佼佼者和明星，也是电子商务的忠实实践者。在电子商务兴起的年代中，联邦快递适时地将

自身定位为“全球运筹专家”，也就是通过有效率的配送团队与电子化工具，为全球各种不同规模的企业提供坚实的运筹管理支持。也就是说，不管位于哪个洲、哪个国家的公司，都可以将联邦快递服务作为企业运筹全系的一环，借此精确地控制委托运送货物的配送状况。

大家一定会问，联邦快递是如何提供最佳的“全球运筹服务”的？这里我们将其总结为以下三点：

(1) 运用“客户服务联机操作系统”及相关的自动运送软件，为客户提供最实时、完整的在线咨询与服务；

(2) 以 FedEx Asia One 打造紧密的亚洲运筹网络以提高服务范围与满意度；

(3) 通过员工理念与员工素质的提高来强化客户关系管理。

三个要点的两个都与电子商务工具有关，可见，离开了电子商务就没有联邦快递今天的快速发展。

联邦快递创始者佛莱德·史密斯有句名言：“想称霸市场就得满足两项条件，首先要让客户的心跟着你走，再让客户钱包也跟着你走。”要实现这项目标并不是一件容易的事情，价格竞争显然不是一个好的解决方案，因为竞争者很容易采用削价策略切入市场，因此联邦快递认为提高服务水平才是长久维系客户关系的必要条件。基于这样的理念，联邦快递为客户量身定做了网络运作的全球运筹方案，并自我定位为客户事业上不可或缺的伙伴。

电子商务风潮的崛起，非但没有减弱人们对物流配送的需求，反而更扩大了这样的需求。所以企业间为了解决“物流”方面的问题，以赶上越来越迅速的信息交换趋势，势必会越来越依赖快递业者所提供的服务。

基于这样的思考，联邦快递认为快递业者应该增加自己对客户的附加价值，向客户的“全球运筹专家”角色迈进，特别是对企业用户来说，联邦快递的“全球运筹专家”角色可以提供更多的增值服务，不



管是对何种规模的企业而言都是如此。

例如，对于产品周期短暂、跌价损失风险极大的信息产业来说，如何在接到客户需求后，实时取得物料、组装、配送，以降低库存风险及掌握市场时机就成为非常重要的课题。因此，对通过大量网络直销的戴尔计算机来说，如果能借助于联邦快递的及时配送服务提高整体的运筹效率，就可以规避经营风险，提高收益。

例如，在仓储部分，通过联邦快递的全球运筹服务，厂商可以不必在各地设置发货仓库，而可以通过联邦快递的货物处理中心取而代之。这项设计的重点在于降低客户资本投资的支出，而且客户只有使用分货中心才需付费，客户的固定成本也因此可转变成流动成本。

时至今日，联邦快递的全球运筹管理部门已成为产出高附加值的转销单位，其业务内容包括提供整合式维修运送服务、扮演客户零配件仓库的角色和协助客户简化且合并营销企业。

为使客户对交易过程全程掌握，所有客户都可通过网站(<http://www.fedex.com>)同步追踪货物状况，同时该网站还提供各种不同国家与语言版本的查询服务，因此客户可以选择最适合自己需求的查询模式。

另外，联邦快递积极开发的在线交易软件 **Business Link**，可以用来协助整合在线交易全程的所有环节，从订货到收款，开立发票，库存管理，一直到最后将货物交到收货人手中，这个软件将使“无店铺”零售业者能以较低的成本，更多样化的产品选择和更快速的客户服务进行在线销售。

更重要的是，联邦快递强调，这项服务是和客户携手合作，针对个别客户的需求，如公司的大小、生产线地点、业务办公室地点、客户群、科技化程度以及公司未来的目标等，双方共同制订出“量身定做”的全球运筹方案。

### （三）体验戴尔（Dell）呼叫中心

大家都听说过戴尔（Dell）网络直销的神奇故事，更多的人在各类

电脑城见过 Dell 品牌的电脑或其他电子产品。为什么 Dell 如此出名呢？其核心是它的服务体系的完善。这里讲一个故事：某公司戴经理的 Dell 笔记本电脑显卡驱动出了一点问题，于是有机会经历了一次 Dell 的贴心服务。他拨通了 Dell 的售后服务电话 8008582333，没有占线，很快就有语音提示，为方便服务或迅速解决问题请准备好机器的产品号，接下来是告诉他如果需要下载有关驱动程序请访问某某网站。从这前两条提示，我们可以看出 Dell 在服务方面确实考虑的比较周到。

第一项，准备产品号，虽然是对用户提出要求，但是把利于客户的要求提到前面也无可厚非，对 Dell 来讲也是好事，毕竟如果见到工程师以后再请用户查看产品号，占用的是工程师的时间，而人的成本肯定是比前面语言提示高得多。

第二项，可以说是 Dell 更高管理水平的体现。戴经理在打电话之前访问过 Dell 的网站，这也是人们一贯的策略，先到网站上看看是否有解决方案，如果没有再考虑寻求电话支持。如果像戴经理这样的人越来越多的话，相信厂商们都要在网站的支持方面多下一些工夫了。在网站的搜索页面中，Dell 已经列出搜索概率最高的驱动程序，这告诉我们寻求支持的人中关于驱动程序的问题是最多的。因此 Dell 也将关于驱动程序的问题放到了语言提示中，相信这种有效的策略一定会把相当数量的用户转移到网络上，这也是减轻了 call center（呼叫中心）的负担，是降低运营成本而又保证服务满意度的一个有效手段。

第三项，关于资源盘使用的语音提示，最后一项才是转到工程师支持，这恐怕也是 Dell 的策略，将工程师放到最后，尽量将客户服务的流量转移到其他渠道，同时将必要的准备工作放到前面。这种工作流程显然是经过精心设计的，综合考虑了客户的感受，运营成本等很多因素。

很快就接通了工程师的电话，没有太多的等待和烦人的音乐提示。如果必须要有音乐提示的话也千万不要用电子合成的 midi 音乐，而最

好能播放一些流行的音乐上。在告诉工程师产品号后，虽然产品号只有5位，但是工程师很快就查到了相关资料，并问对方是否是某某公司的，这很令人出乎意料。看来 Dell 的直销模式使其客户数据库相当完善，而且产品号也进行了精心设计。因此，才能很快根据产品号查找到相关客户的背景资料。工程师看来也是训练有素，对戴经理的关注只到对方公司为止，既没有隐私被窥探的感觉，还让人觉得挺亲切。

对所提出来的问题，并告诉对方在网站上没有找到合适的解决方案。这位工程师看起来对询问者所用的型号非常熟悉，显卡是什么型号，具体驱动的版本号等都记得很清楚，戴经理的问题很快就得到了解决。

整个过程中，工程师始终没有问戴经理的联系方式，这是出乎意料的。毕竟，留下客户的联系方式，不仅可以对工程师的服务质量进行评估，而且也是建立一个更完整的客户数据库所必须的。看起来，也许 Dell 有更好的模式，既然能从产品号查到客户的记录，那么这次服务记录就可以完全绑定到对应的产品上，同样满足前面的要求，而且更有优势。这就是直销的好处之一。

### 三、资源整合实现产业链优化

资源整合是企业战略调整的手段，也是企业经营管理的日常工作。特别是从事电子商务服务的企业，整合就是要优化资源配置，实现管理大集中、资源大集中、服务大集中。在信息服务市场基本上还处于分散、割裂、封闭和无序竞争状态的情况下，还有什么比资源整合更重要的事情呢？

#### （一）阿里巴巴引领中小企业国际化

阿里巴巴目前在国际上的名气很大，许多人开始研究和模仿它的商业模式。其实，阿里巴巴不是一个实体公司，但它已经把自己做成了一个超级载体，把许多实体中、小企业都包容了进来。在国际化流通中，

阿里巴巴成功扮演了“贸易舞会”组织者或整合者的角色。

阿里巴巴上市前的成功已经证明其 B2B 商业模式将成为亚马逊（Amazon）——B2C、雅虎（Yahoo）——综合门户、Google（谷歌）——搜索引擎、eBay——C2C 四种互联网商业模式后的第五大互联网商业模式，这更加验证了“模型决定一切”的商界名言。

阿里巴巴现在的成功，其关键在于其“掌门人”马云深知中国国情，看到了以制造业为主的中国采购商和供应商呈现不均衡态势，这势必会影响产业生态平衡。而它通过国际化路线的延伸，不断引入更多国外的采购商，双管齐下，把整个产业圈做大，实现了产业生态的平衡，企业也能得到更好的发展。

创业初期的核心领导，可以不懂技术，不懂业务，但要很清楚公司的发展方向，马云恰恰把握住了这个大趋势。中国有着数以千万计的小企业需要专业的电子商务服务，成本压力和人员结构都决定了它们不能各自为政，所以在美国不成功的 B2B 模式能在中国成为一个特色商业模式，而且发展很迅速。

中国的中、小企业就是电子商务的命脉，阿里巴巴必须为该群体找到国际化后的新价值链。而在此前的发展进程中，阿里巴巴已经成功地引领国内中、小企业不断融入国际化。

阿里巴巴副总裁卫哲这样描绘了阿里巴巴的“国际化”蓝图：扩大进口平台，帮助中国企业实现全球采购，世界各地生产的商品通过阿里巴巴卖到世界各地去。

## （二）杰姆克莱克的 ASP 集成服务模式

很少人听说过杰姆克莱克公司，它是美国一家 ASP（应用服务提供商）平台运营者。它的特点是自己不开发 ASP 软件，而是和 ASP 软件开发商合作，把应用服务组合成不同综合产品提供给客户。例如，通过

杰姆克莱克的 ASP 平台，一家提供电子邮件服务的 ASP 企业和另一家提供 CRM（客户关系管理）的 ASP 企业能够组合成综合服务包出现在客户面前。这就是我们开始所说的“三大集中”。

客户只要进入杰姆克莱克公司的平台，就能享受各类 ASP 服务，如同从“ASP 自助餐厅”的应用服务菜单中挑选服务，然后杰姆克莱克公司把这些应用服务打成一个软件包提供给客户；杰姆克莱克公司将保证服务质量并为技术支持提供单一的连接点。

杰姆克莱克公司基本的收入来源是月租金，即客户因使用杰姆克莱克公司的信息技术基础设施和进入与杰姆克莱克公司相连接的可选择应用服务系统所支付的费用，ASP 软件开发企业则根据用户量从杰姆克莱克公司收取的租金中分成。而客户除支付适当初装费外，只要每月按照每个用户选择使用的应用服务支付租金即可。因为杰姆克莱克公司没有实际经营应用技术服务，ASP 伙伴正在做这件事，因此该公司不需要投入巨额资金来开发和经营应用技术服务，而只需要在硬件上进行相对少量的投资，而 ASP 软件商则专注于软件开发。

实质上，杰姆克莱克公司提供的是一种“ASP 集成”服务，实现了综合服务、数据共享和降低销售成本的三大目标。

### （三）公共研发服务平台激活科技资源

每位读者可能都有过打算发明新产品和新设计的想法，但苦于不知道如何发明、不知道别人发明了什么、没有创新工具可以利用等。这些问题的核心就是我们缺乏公共研发服务平台，如果有了这样的平台，创新就可以实现大众化。国家已经意识到此问题的重要性，并已着手构建各种类型的公共服务平台。

以“神舟五号”为例，国家航天局的工程师要参考美国航天领域的政府咨询报告，却无处可寻。其实也不是真的无处可寻，上海图书馆就

有美国各领域的政府咨询报告。该馆每年这方面的费用高达 80 万美元，但购买的资料存档后往往束之高阁。

据统计，我国科学仪器设备的利用率不足 25%，而在许多发达国家，科学仪器设备的利用率已超过了 150%。以 Modis 卫星接收系统为例，美国拥有该系统 16 套，形成了覆盖全美的数据网络，满足了军民两用的需求。英国、德国、法国等发达国家，全国仅有一套，也满足了使用需求。而我国目前已购买了 17 套，各部门、各地区还有 80 套的购买计划，重复分散现象由此可见一斑！

从 2004 年 7 月 14 日起，上海研发公共服务平台正式启动运行，点击上海科技网站，或进入上海科技服务导航 (<http://www.sgst.cn>)，这些问题就可以迎刃而解。进入网站后可以看到 600 多套大型仪器设备和设施待“出租”，有关生物、化学化工和技术标准的信息近 400 万条，宛如一部“科研 114”。这就是上海研发公共服务平台之一——“一网两库”：上海大型科学仪器设施共享及专业协作网，科技基础数据库和科技文献资源库。据了解，目前以“一网两库”为代表的上海科技研发公共服务平台的框架已基本形成，它包括基础条件、专业服务、成果转化、管理决策四个环节的十大子系统。

政府通过科研基础条件平台建设，着力营造有利于科学家成长的良好环境和条件，并为各类人才特别是那些“小人物”、小企业提供更多公平参与的机会。不用几年，“买不如借”就会成风尚，科技创新的“硬件”花销将大大降低。

#### 四、网络营销拓展有形与无形市场营销渠道

凡是经常上网的网民对网络广告一定不陌生，但大多数都是被动接受网络广告，多少有些无奈，有时甚至会产生反感。因为当消费者真正需要某些产品的时候，却很难碰到，所以现在更多的消费者愿意通过网

络搜索这种主动的方式去寻找自己要买的东西。企业也乐意通过网络主动地去了解访问者需求，得到访问者的联系方式，深化网络营销的效果。

### （一）老牌商家力图赢得网络辉煌

我们往往以为网络营销是新网络公司的专利，其实不然。美国网络营销的零售市场有 2 万亿美元的规模，福雷斯特研究公司预测，在未来 4 年内，在线零售市场将增长 15 倍，即达到 760 亿美元，约占全部零售业的 3%。对此那些久经考验且货真价实的商业巨头们将怎么办？

在亚马逊公司刚刚起步的时候，老牌商家并没有引起重视。比如，美国最大的，当然也是全球最大的连锁书店巴诺公司（Barnes & Noble）甚至不屑一顾。仅仅一年之后，公司发现亚马逊要来革命了，所以才和亚马逊公司展开了网上竞争，与其争夺美国在线网站上的图书专卖权，在公司内部设置网上业务部等。紧张的不仅是巴诺公司，最大的零售商沃尔玛同样也感到了威胁，也主动或被动地开展了互联网战略，还有名牌商店 Gap 和 Federated。总之，老牌商家正在杀“回马枪”，力图同样赢得网络时代的辉煌。

Gap 和 Federated 得益于起步较早。Gap 告诉分析家，它的网站能够同收入最高的公司平起平坐，部分原因在于其雄心勃勃的广告政策。Federated 除了广告之外还以 17 亿美元并购了 Fingerhut，扩展它的后台业务。沃尔玛的在线业务已经具有一定规模，即使互联网交易仅占全公司 2007 年总收入 1 370 亿美元的一小部分，但它在同类公司中也名列前茅。巴诺公司 1999 年的网络收入达 1.13 亿美元。

老牌商家经营在线业务有许多优势，例如知名的品牌、营销队伍和成熟的供货渠道等，整合这些因素以后，就可以很快变成网络零售的优势。但是网络企业的运作方式、融资方式、网上经营毕竟不同于传统零售业。亚马逊公司认为，从表面上看该公司是从事商业零售，其实公司是一家软

件公司，是在把顾客的要求和网络经营特点通过合适的软件加以表达。

## （二）鸥酷模式挑战戴尔（Dell）直销模式

凡是使用过电脑的读者都熟悉 Dell 的名字，以 Dell 为代表的直销模式曾经风靡整个信息技术行业，然而随着近年信息技术产业的迅猛发展，戴尔模式由于自身的限制，已经难以满足日新月异的信息技术市场渠道运作需求。如今，鸥酷模式等信息技术渠道扁平化的发展模型，更是大有取代多层次营销传统销售模式的趋势，高效、廉价、精简始终是信息技术厂商与消费者共同的市场需求。

中关村信息技术分销模式就是多层次营销的传统销售模式，厂家下边有分销商、代理商、零售商、系统集成商以及很多炒货商，互相之间炒货串货，严重干扰市场价格体系，它已越来越不能适应现今市场经济，并且严重阻碍了行业的发展。为了解决上述存在的问题，鸥酷网（[www.oacoo.com](http://www.oacoo.com)）率先推出了 it is service（信息技术就是服务）的理念，并于 2005 年建立了 VOOMALL.COM，于 2007 年 12 月与国际优秀互联网企业 [www.oacoo.com](http://www.oacoo.com) 合并，率先将信息技术分销模式和信息技术服务理念引入网络零售，以低成本高服务运作。在不到半年时间里，达到注册会员 20 万，营业额 5 000 万的规模。

鸥酷模式的特色在于它不同于 Dell 的直销模式，Dell 模式在 2004 年曾经风靡整个信息技术行业，自有其优秀的价值，但是由于它的按单生产，经常无法保证按时到货。并且，企业扩张到一定的程度后，是无法面面俱到的，比如你只是一个三四级城市的消费者，这个城市里只有你买了 Dell 的机器，一旦机器出了问题，那 Dell 是不是要派服务人员上门服务呢？这个费用，Dell 是没有办法承受的。那么，后期服务如何能跟上？

鸥酷模式也不同于现今的信息技术渠道分销模式，而是摒弃传统销售模式的多层次营销，采用直接向厂家下定单生产，直接销售到用户，



中间没有任何环节，从而达到控制成本，体现成本优势，真正实现“让办公成本更便宜”。欧酷公司也不参与产品研发和生产，它把这些都交给其他企业，如 HP、IBM 等，而只专注于服务好用户。

欧酷模式的优势在于：① 只选择与成熟的产品、成熟的品牌合作，避免欧酷用户去当新产品的试验者；② 不需要大笔资金去开发产品，不需要去打造单个产品品牌；③ 只跟厂家直接合作，避免因中间流通环节而造成质量问题，保障了产品质量；④ 降低了产品成本，由于充当了厂家的销售部门职能，跟厂家关系更深一层，甚至有些厂家把销售部门直接外包给欧酷，它们只负责产品开发和生产；⑤ 专注于客户服务，欧酷把公司所有的资源都用在客户服务上，客户不仅不需要支付更多的成本，而且能享受到更多的实惠，满意度更高；⑥ 欧酷不进入生产制造领域，所以欧酷只能成为各个厂家的合作伙伴，而不是竞争对手。

### （三）创新方案带领企业进入创新世界

耐克、通用电器、IBM、戴尔、联想、波音、可口可乐、阿里巴巴、星巴克、微软、联邦快递、3M、长江实业等公司都是成功企业的典范，它们已经将创新提到了公司战略的最前沿，并把创新看做领先于其他企业最有效的武器。因为创新可以促进企业发展，吸引消费者，鼓舞员工士气，使投资者获得回报并激发企业活力。

不仅世界 500 强，中国企业也取得了共识，培养创新能力，建设创新型企业，让企业充满生机活力，是当前中国企业应对挑战、把握机遇的最佳方式。然而，我们的研究发现，国内在建设创新型企业的探索过程中，虽然建立了初步的框架，积累了一定的经验，但是同国外一流的创新型企业相比，总体上还存在较大差异。因此，最近出现了一大批提供知识管理与技术创新服务的网站，具有代表性的有：

- 中国创新能力网 (<http://www.cncx365.com>)；

- 北京力鼎创新管理咨询有限公司 (<http://www.leadingpm.com>);
- 北京永济创新咨询有限公司 (<http://www.yixiumonk.com>);
- 北京英诺信创新管理咨询有限公司 (<http://www.innosense.com.cn>) 等。

它们力图通过为客户提供 创新战略、创新能力诊断、建设创新型企  
业、创新管理培训和新业务市场研究的全面解决方案,以达到如下目标:

(1) 创新能力诊断。了解企业创新绩效;诊断企业创新现状、识别问  
题差距;提供包括战略、营销、文化、工具等在内的十类创新标杆或模式。

(2) 识别成长机会。运用独特的案例介绍与点评组合,借助新的商  
业模式(经营模式、利润模式、虚拟网络模式、生态系统重构等),帮  
助企业发现独特的成长机会。

(3) 运用创新工具。创新思维、创新软件、创新平台、创新分析和  
创新评测等创新工具将有力地推进企业创新的速度和质量。

## 五、门户网站从综合走向专业

当第一批网民上网时,为了网上的冲浪,它们当然需要综合门户网  
站,这批网民的目的就是“网上行”。随着网民的增加,有相当部分的  
网民上网是为了做些事情,他们逐渐将上网的目的固定在自己相关的若  
干站点上,这时就需要垂直站点。随着分工的趋势越来越明显,每个网  
站只要经营好自己专长的核心优势部分,其他的取用外部资源即可。门  
户这个词虽然没有多大意义,不过高举门户旗帜的公司确实是一些互联  
网经济中最为重要的力量。

### (一) 垂直门户不能仅仅靠线上广告

黄华现任新华传媒工场顾问、时代沃华管理咨询公司总裁、中国公  
关网副总编。2003 年,身为数字商业时代杂志编辑部主任和投资与合  
作杂志副总编的黄华开始做起了互联网。4 年多过去了,从互联网的生

手，到投身互联网、专注互联网和线上线下商业媒介关系开拓，黄华对互联网和垂直门户的发展有着自己的见解。

黄华说，沃华传媒网发展经历过三个阶段：第一阶段是聚人气；第二阶段是赢利模式探索期；第三个阶段，就是主营业务搭建了。这个过程中最大的困难是，你很难想到你的模式里的最软肋是在什么地方，或者说什么是最值得去互补的业务，如果发现了并且适时地找到了合作者，那主营业务搭建就很轻松了。沃华传媒网的这一个过程只用了不到1年的时间。

传媒类网站不好的原因在于赢利模式有问题。在传媒行业普遍不景气的情况下，以传媒企业的广告投入为主要收入来源的传媒网站，基本上无路可走。沃华传媒网早在2005年就深刻认识到了这一点，并开始转型。所以沃华传媒网目前的定位是中国媒介关系门户，就是把赢利模式定位在媒介关系上，而不是仅做个媒体的媒体。沃华传媒网站的核心竞争力目前主要是有好的赢利模式，大量的媒介资源，更重要的是在媒介关系产业链上的各环节都有所储备。

以广告为依托的任何一个行业门户网站，都会受到收入增长缓慢的巨大挑战，因为行业垂直门户的进入门槛低，而广告增长速度远远低于网络媒体自身的膨胀速度，所以目前观察到的情况是，即使谷歌（Google）这样的广告容量似乎无限大的网络平台，也都在开始转向做一些非广告业务。所以垂直门户的目光应该慢慢转移开去，而不是仅仅靠广告。我近期所了解到的一个案例是，一家英国上市公司旗下有5家营销集团，其中四家媒体集团贡献的总销售额只有另外一家会展集团总销售额的1/3，可想而知，广告并不能支撑起一个很大的垂直门户，除了像汽车、地产这样高GDP行业。

任何新进入者肯定是要去切原来那些信息技术垂直门户的网民人群这块蛋糕的，但如果把主要收入也放在分享先行者的蛋糕上，那就有

些问题了。树立新的赢利模式的前提是要先探索那些可能的收入来源，综合分析其可行性后，再加大力度推进。这就类似柳传志说的，先小步试探，等一脚下去踩结实了，再大步流星往前赶。

## （二）综合门户网的竞争与发展趋势

综合门户网实际上是许多垂直门户网的集合，国内比较热门的，如网址导航网（[http:// www. 2345.com](http://www.2345.com)）。这些综合门户网的发展目前呈现出如下态势：在现有的门户网站中，激烈的竞争还将继续下去，最终会保持在 5 家左右。不能进入前 5 强的门户，可能会转向偏重于某一领域的门户，如宽频门户、娱乐门户等。

品牌依旧是互联网竞争的重点，无论是网站和网站之间，还是网站和客户之间，以品牌为核心建立起来的信用体制将成为互联网价值评估的重要标准，互联网企业间的竞争将和传统企业一样，品牌成为企业竞争的制高点。

由于网络广告收入成为网站坚挺的收入模式，并且呈现出高速、稳定增长的态势，近年来各门户网站在内容建设上投入加大，凸显网络媒体的综合特性，以换取更好的广告份额。

随着视频网站的发展，一批爱好视频制作与内容的网民群体逐渐成熟，门户网站已经开始全面进军网络视频内容，主要竞争点在网络视频方面展开。

技术层面上，移动 3G、IPTV、VOIP 等技术均已成熟，只待国家政策及牌照来启动市场。这些新技术的应用，会给互联网市场带来新的蓬勃生机，门户网站也会有新一轮的角逐。

综合门户内容生产要有用户参与、信息选择要针对新价值观、话语权力要广泛分享、传播垄断要打破、接收平台要无缝。

继网络文字新闻之后，网络有声新闻、网络视频新闻开始流行，互

联网在挖取平面媒体价值之后，开始向电台、电视台这样的媒体拓展。这一轮的竞争更加激烈，因为电台、电视台也在利用互联网技术拓展自有的市场份额。各种网络新闻也将通过 IPTV 进入家庭。

互联网 Web2.0 中的博客与视频的发展方向被门户网站看好，并且在加快融合、消化、吸收的过程。移动 3G 牌照的发放，使得门户网站需要重新部署移动增值业务，加剧移动 3G 用户的争夺战。

### （三）专业垂直门户赢来黄金般的发展时机

垂直门户是为整个专业经济部门销售商品和提供信息的网站。国内最具实力的外汇网站之一外汇通（<http://www.forex.com.cn>）就是其中的典型代表。2005 年，外汇通进行了改版，以全新面貌呈现在广大投资者面前。

外汇通网站自 2002 年上线以来，在国内“汇民”中拥有较高的知名度和很强的影响力，它的改版将进一步巩固外汇通在业内的领导地位，并推动外汇通迅速向专业垂直门户网站过渡。

外汇通新的战略是以科学的交易逻辑为经，以信息、互动、工具三大版块为纬，以科学化版面为形式，以人性化服务为核心，在前一版的基础上，新版栏目删减冗余，推陈出新，遵循人本理念，内容更加全面丰富，为每一个渴望成功的投资者全力打造新版全球华人外汇投资服务平台。此外，新版网站重点革新突出了货币分析、财经日历等投资者高度关注的内容，并加强了论坛、博客等互动栏目，推出了全新的教你入门、账户诊断、决策系统、交易室等特色栏目，全面覆盖了用户的需求。

据了解，外汇通将很快推出最新版本的在线看盘，不但界面更加美观、快捷，并且提供了三种盯盘模式，访问者可以在综合模式、点差模式和传统模式之间随意切换，而且更与货币展望、分析、数据、论坛融为一体，外汇通可谓“颠覆以往盯盘模式”。

目前国内的行业网站几乎涉及所有的领域,例如机械、钢铁、纺织、陶瓷、建筑、建材、汽修、家政、婚庆等领域都有着众多良莠不齐的专业网站,而行业网站的整合也在悄然进行中。以建筑行业网站为例,目前国内的专业建筑网站从业务层面上主要有综合建筑网站、政府网站、社区网站、细分专业网站等,其中细分专业网站按照具体所属领域的不同,覆盖了建筑工程的方方面面,例如建筑设计、建筑材料、建筑表现、城市规划、景观园林、建筑设备、建筑软件等。这些网站专业化程度的提高可以为行业用户提供更多、更全方位的应用服务,从而拓展更多具有增长潜力的业务产品及赢利渠道,继续保持自身处于行业引领者的地位。

## 六、内容为王提供在线服务

在网络提供内容服务的被称为 ICP (信息内容提供者),它们一直是互联网上一支最重要的力量。而信息服务的核心是提供有价值的服务内容,这些内容可能是网站自身开发的,也可能是购买或整合的。

### (一) 谷歌 (Google) 数字化图书将终结传统图书馆

Google 的数字图书馆于 2005 年 10 月左右启动,有人评价这个行为为“自 15 世纪古腾堡印刷机问世以来对出版业最大的变革”。很奇怪为什么我们中间不少人看到 Google 大规模数字化图书,会联想到图书馆的式微乃至消亡?如果说 Google 威胁着图书馆,那并不是因为它是数字化图书,而是因为人们对网络搜索的强烈依赖。

由于网络的发展,上网找资料已经成为人们的习惯,在发达国家和地区读者到图书馆的比率持续走低。《文汇读书周报》2004 年 12 月 17 日首版的报道说,《上海城市读书状况调查报告》显示,网上搜索已经成为读者查找书籍的主要途径,占受访者 43.6%,几乎是直接在图书馆

查找的 2 倍（22.4%）。国外很多人甚至认为，网上查不到的内容就是不存在的。

几大图书馆参与馆藏数字化的 Google 计划，用《纽约时报》的话说，就是图书馆“终于不再为这个趋势而怨天尤人，转而去寻求两者弥合的办法”。或者说，反映了图书馆也在努力适应数字世界中自我角色的转变。通过信息推动重塑图书馆形象，让读者了解图书馆的丰富收藏，吸引读者利用图书馆提供的服务，应当是美、英等国图书馆此次参与 Google 数字化图书的初衷。

其实图书馆界一向堪称利用计算机及网络技术的先锋，也很早就把各自的馆藏放到了联机公共检索目录（online public access catalogue, OPAC）上。无奈习惯了一站式检索的潜在读者，现在已经没有兴趣一家家走访图书馆网站，即使 OCLC（online computer library center，世界上最大的文献信息服务提供机构之一）也专门为读者在互联网上开通了免费的 WorldCAT 网站，但也未必能招来多少搜索客。如何让读者重新走向图书馆呢？OCLC 将其 WorldCAT 书目数据送给 Google 和 Yahoo。在笔者看来就是为了满足用户的一站式搜索习惯，是网络时代图书馆的一种推广、营销活动，是促进用户到图书馆、提高印刷图书利用率的一种手段。

人们担心的是读者已经如此依赖网络，如果图书都可在网上看到全文，岂不更无须利用图书馆？然而，网上并不能看到所有图书，因为 Google 只在网上提供过了版权保护期图书的全文。大量利用率更高的、有版权保护的图书只提供目次等介绍性信息，以及少量的页面浏览。如果要看全部，Google 会有两种链接，一个是网上书店，另一个是图书馆。

Google 的做法目前已遭到美国出版协会和作协的控告，以版权问题为由将 Google 送上了法庭。Google 对相关版权拥有者表示他们可以选择不参与这个项目，但是大部分的版权所有者认为 Google 应该主动去争取

他们的认可，然后才将仍受版权保护的图书扫描出来。除此之外，成员包括雅虎、微软的一个联盟表示，它正在迅速获得支持者，将在图书数字化方面挑战Google。Google创建数字图书馆计划的实现还有不少艰难险阻。

## （二）构建让用户流连忘返的网上乐园

近年来，随着网络的发展，网络游戏也成为许多人关注的焦点。与传统的影音产业一样，游戏产业也是娱乐行业的重要组成部分，基于数字化的网络游戏更让人们找到了前所未有的感受，并已经成为数字化人群生活中最为丰富的内容之一。网络游戏的消费群体是电脑游戏爱好者，而供应商则是提供软硬件的商业企业，网络游戏这张大网不但网住了各路玩家，同时也彻底地网住了商家。精明的企业恰恰是看到了未来网络游戏的前景，不惜投入巨大的力量来推动这一市场的发展，形成了巨大的推动力。根据专家预计，未来5年内，这一产业将保持年均50%以上的增长速度。

盛大集团是中国领先的互动娱乐传媒公司，它始终致力于通过互联网为用户提供多元化的娱乐服务。

盛大游戏事业部向用户提供包括大型多人在线角色扮演游戏（MMORPG）、休闲游戏等游戏产品。盛大其他投资公司还向用户提供家庭棋牌平台、电子竞技平台、动漫、文学、音乐等在内的适合不同年龄层次用户群的互动娱乐产品，深受广大用户的欢迎。截至2008年3月31日，盛大拥有的所有娱乐内容累计注册用户数超过7亿。

盛大在线事业部通过统一的用户认证管理、广泛的收费渠道、高效的支付与计费系统、周到的客户服务，为上述互动娱乐内容提供运营和出版平台。该平台凝聚了庞大的用户群体，各年龄层的玩家均可以借助这一平台与其他成千上万的玩家进行互动，体验互动娱乐带来的乐趣。



盛大文学有限公司通过整合国内优秀的原创网络文学力量，致力于成为中国网络文学领域的领导者，做新时代娱乐的新起点。目前拥有的全资公司和投资公司有起点中文网（<http://www.qidian.com>）、红袖添香网站（<http://www.hongxiu.com>）、晋江原创网（<http://www.jjwxc.net>）。

最近，盛大又推出了一款新产品——“易宝”，它是一款将普通电脑平台迅速升级为互动娱乐平台的全新产品，使用户在使用电脑时也能如电视一般的简单操作，享受后仰式娱乐带来的乐趣。

经过 20 多年的飞速发展，电脑游戏行业已经成为与影视、音乐等并驾齐驱的娱乐产业之一，其年销售额超过好莱坞的全年收入。而互联网的出现则为电脑游戏提供了另一个魅力无穷的载体和工具，给整个行业的进一步发展注入了新鲜血液。

### （三）远程医疗网将哈佛专家请回家

一位河北省张家口市的高龄患者，通过新奥博为远程医疗网，得到了美国哈佛医学院专家的诊断，这在当地可引起了不小的轰动。而在第 56 届中国国际医疗器械秋季博览会上，这种只要轻点鼠标就能实现专家会诊的网络技术同样引起关注。

新奥博为技术有限公司在 2006 年 3 月成立了国内第一个由企业主导的远程医疗服务网络，具备远程医疗影像诊断、哈佛病例播放以及专家网、学习引擎、社区服务等功能。

另外，哈尔滨医科大学第一附属医院集爱遗传与辅助生育中心，最近通过远程网络为美国遗传与辅助生殖研究所进行了骨髓染色体分析。

据悉，由于美国医疗保险体制完善，对血液病患者进行骨髓染色体分析已成为一项常规检查（而我国血液病患者进行骨髓染色体分析的概率只有 1/10），所以骨髓染色体分析任务繁重。哈尔滨医科大学第一附属医院集爱遗传与辅助生育中心具备世界上最先进的产前诊断及染色

体分析技术。美国遗传与辅助生殖研究所在白天（中国的晚上）将骨髓标本染色体图像（即一个细胞染色体的中期分裂像）经网络传输到哈尔滨医科大学第一附属医院的集爱遗传与辅助生育中心的细胞遗传室，遗传室主任赵达亚教授就带领其他工作人员利用先进的核型分析软件，结合经验，判断出病人染色体核型是否改变，并在当天将分析结果传回美国。目前，集爱遗传与辅助生育中心所做的染色体分析准确率已达到 100%。

远程医疗网的基础是大医院、中小医院、社区和家庭信息有效结合和共享。该公司医疗信息专家吕军震介绍说：“远程医疗网就是把这些信息联成网，将病历相关内容传给远程医生，远程医生诊断后再将信息传回去。”以远程医疗网为核心的社区医疗解决方案，不仅能有效解决基层看病难、看病贵等问题，还能解决医疗资源的结构性失衡，最大程度优化资源，提高基层社区整体医疗水平。

## 七、网络金融搭建支付通道

任何时间——每年 365 天、每周 7 天、每天 24 小时，任何地点——家里、办公室、旅途中……，任何方式——电话、互联网、手机、传真……，你都可以享受到网络银行的贴心服务。这就是网络金融与电子支付应用的美好前景。

### （一）基于网络的 PE 产业链和 VC 生态圈

风险投资网（<http://www.chinavcpe.com>）是中国风险投资研究院联合多家投资商、政策及研究机构、专业服务机构等共同组建，以“打造 PE 产业链，共建 VC 生态圈”为使命（这里的 PE 指私募股权投资，而 VC 指风险投资），致力于成为互联网上了解中国风险投资市场、投资者寻找中国商机、创业者寻求全球资金的首选网站，为已经或希望在中国的创新沃土上有所作为的全球投资者和中国创业者提供高附加值的专

业服务。

凭借对中国风险投资市场的深入研究和理解，中国风险投资网在产品和服务等方面进行精心设计，以求各类用户得到满意的使用体验。其特色有项目精纯、项目丰富、投资联盟、智能匹配、个人门户、个人工作平台和资源整合等。

除了网上服务之外，由中国风险投资研究院倾力打造的“中国风险投资论坛”，截至 2007 年已经成功举办了九届，其广泛的影响力使其当之无愧地成为中国同类会议的第一品牌，而在中国各主要城市召开的区域分论坛已经协同主论坛形成独一无二的线下风险投资服务全国性网络，本网站和丰富的线下论坛活动相结合，毋庸置疑地将为用户提供更全面、持续、广泛的一体化专业服务。

目前风险投资比较看好的是网络技术公司、基础设施公司、企业间电子商务公司和传统企业上网的转型公司，而不看好单纯的网站公司，特别是门户网站，随着中华网、新浪网等网站的上市，已确立了其在行业中的领导者地位，其他网站想要超越是比较困难的。

风险投资更注重专业性的特点也日趋显著。美国曼哈顿资本集团执行董事叶锋认为，一个有三四个主业的公司绝对不是个好公司，网络企业只有坚持深度打败宽度的方向，才能立足。近来，国内一些知名网站也纷纷寻找自己的专业定位，以形成特色，专家认为金融、电子信息、旅游、书籍等方面的专业网络企业有较好的发展前景，为风险投资所看好。

## （二）用 PayPal 进行跨国交易

这里向大家介绍一个在线付款解决方案的全球领导者 PayPal(<http://www.paypal.com>)，它在全世界拥有超过 1 亿的注册用户，它可以在 190 个市场以 6 种货币使用，是跨国交易中最有效的付款方式。

为什么要使用 PayPal 进行跨国交易？任何人只要有一个电子邮

件地址，都可以方便而安全地使用 PayPal 在线发送和接收付款。

PayPal 提供的服务有以下特点：国际性（190 个国家和地区）、6 种货币（美元、英镑、欧元、加元、日元、澳元）、安全（使用最先进的商用加密技术）和快速。

作为卖家，在国内交易中等待银行转账的到达需要不少时间，在跨国交易中等待时间则更长。使用 PayPal，来自买家的付款会立即出现在您的 PayPal 账户中，然后就可以申请用 PayPal 支票提取资金。这样您就可以更快地发送物品，让客户体会到更多的购物乐趣。

作为买家，在跨国购买中使用免费的 PayPal 账户即时付款，您就可以更快地收到购买的物品，不再需要去银行或邮局，可以在办公室、家里或者任何可以访问国际互联网的地方购买物品。PayPal 用户可实时购买。PayPal 与易趣在线市场的无缝集成会带来快捷、方便的全新体验，整个交易方式确认流程只需几次点击而已。

### （三）“手机地铁票”拓展 RFID 技术应用

今后广州市民坐地铁，不用再排队买票，只需用手机“刷”一下闸机就行了。全国首张“手机地铁票”于 2008 年 7 月 17 日在广州公园前地铁站面世，市民坐地铁不但更方便，还能享受 9.5 折的优惠。许多市民在现场观看了演示过程，乘客只需用手机往地铁闸机的读卡区前一晃，听到“滴”的一声闸机扇门就打开了，再在出闸机前一晃，就可以顺利地刷卡出站。

“手机地铁票”关键在于手机内装置了“手机支付卡”，目前这种卡只限于全球通用户，市民只要去中国移动沟通 100 服务厅办理这种新卡，或者已经有 SIM 卡，只需更换具有支付功能的新卡即可。这种卡外形上比原来的电话卡多了一个薄薄的天线，原来的电话号码不变，电话收费的标准也不变，而且这种“手机地铁票”能享受 9.5 折优惠。至

于如何充值，有关负责人介绍，先要给手机充值，然后在手机上操作，将地铁票费用直接从话费中“划拨”。

2008年3月，原国务院信息化办公室正式批准广州市为国家移动电子商务试点城市，支持广州建设国家级移动电子商务产业园，这是全国移动电子商务第一批试点。“手机地铁票”项目于2007年下半年启动，大大拓展了国内RFID（电子标签）技术的应用。

手机没电时，“手机地铁票”依然能够运作；若手机丢失，该“票”也能和SIM卡一起办理挂失。据悉，经过移动公司与市交委沟通，手机支付车票功能未来会推广到别的公交系统。今后用户持手机还可以在地铁沿线商店进行小额购物。

最后，做个简单的小结，通过以上七个方面的案例分析可以看出，在全球范围内，电子商务正在打破地域界限、产业界限与部门界限，正在跨越传统经济的地理版图，促进着全球范围内的资源配置，加速着经济全球化的进程，并且改变着生产、生活、管理和贸易的形态。在此新的环境下，我们只有深刻领会电子商务在产业提升、模式创新和价值链优化等方面所发挥的特殊作用，才能顺应新一轮的全球性竞争并抓住崭新的市场机会。

## 参 考 文 献

- [1] 刘豫川. 论网络经济条件下的区域经济发展. 四川大学博士论文, 2003.
- [2] 邹风岭. 传统产业企业提升网络经济的八大途径. 轻工机械, 2001年第4期.
- [3] 朱春雷. 走向融合: 电子商务与传统企业的嫁接趋势探析. <http://www.chinaz.com>
- [4] 千龙. 欧酷模式挑战戴尔模式: 让办公采购更便宜. <http://www.cnfol.com>.

- [5] 赵绍华. 远程医疗网: 将美国哈佛专家请回家. 健康时报, 2006 年 11 月 20 日.
- [6] 祁明, 吴应良等编著. 电子商务实用教程. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [7] 吕本富, 张鹏著. 77 种网络经济创新模式. 沈阳: 辽宁人民出版社, 2000.
- [8] 饶光明. 区域信息化经济发展论. 重庆工商大学学报, 2004 年第 5 期.

## 第六讲 从互联网到物联网<sup>[1]</sup>

李 鹰<sup>\*</sup>

互联网为人类社会创造一个全新的全球化的交流空间。任何人，无论在任何时候，来自世界任何地方，不论种族肤色和宗教信仰，都可以在互联网上传递信息、交流思想、分享知识，开展文化、娱乐、教育、管理和贸易等实物以外的任何活动。

互联网经历了以电子邮件和文件传输应用为主的第一代，到以网页浏览为主的万维网（Web1.0）应用的第二代，再到以主对主（P2P）为特征的多媒体应用的第三代（Web2.0）。今天它已经真正成为了人类社会不可缺少的最大规模而且快捷、高速、低耗的信息基础设施。那么，未来的互联网还会有什么样的重大发展呢？国际上许多机构、许多学者都在思考、探索和预测，其中，大家共同关注的是：从 2005 年开始，世界上逐步出现的物联网，它意味着互联网社会开始从“人际世界”到“物际世界”的跨越，这是具有革命性变化和划时代意义的跨越！那么，它到底是什么样的东西呢？它会给经济社会带来什么样的变化呢？它又会给我们带来什么样的挑战和机遇呢？本讲就结合我们身边发生的事例，沿着物联网的来龙去脉，进行一番“漫游”和探讨。

### 一、物联网时代的到来

“最深刻的技术是那些消失得看不见的技术，它将自己融入于我们的日常生活之中，直到我们无法识别它”。国际电信联盟（ITU）2005 年的年度

---

<sup>\*</sup> 李鹰，广东省 RFID 公共技术支持中心主任、博士、高级工程师、高级规划师。

报告《物联网》(*The Internet of Things*)援引了施乐公司已故首席科学家威赛(Mark Weiser)的上述这句话。在互联网发展进程中,正在发生这种最深刻的变革——通过网络进行“信息交谈”的物体或者物品,将逐渐登场成为互联网的主角,彻底改变互联网的格局。报告指出:“21 世纪的今天,我们正迈向一个网络无处不在的时代,由于物体的介入,使用互联网的‘用户’将达到数十亿。根据数据流量来判断,人类可能成为‘少数派’。”

报告第一作者劳拉·斯里瓦斯塔瓦说:“我们现在站在一个新的通信时代的入口处,在这个时代中,我们所知道的互联网将会发生根本性的变化。互联网是人们之间通信的一种前所未有的手段,现在互联网又能把人与所有的物体连接起来,还能把物体与物体连接起来。”

各个国家和学者对物联网时代正式亮相的标志、物联网的定义和概念等有不同的解析和演绎。但是被普遍认可的是以 2005 年国际电信联盟发布的世界互联网发展年度报告为标准。图 6.1 为国际电信联盟(ITU)2005 年的年度报告《物联网》封面(详见文献[1])。国际电信联盟从 1997 年开始,每年出版一本世界互联网发展年度报告。其中,2005 年在突尼斯的年度报告,划时代地提出了“物联网时代”的到来,并列举了意大利、日本、韩国和新加坡等国家的案例研究和发展战略(详见文献[2])。2005 年 11 月 17 日至 18 日,BBC 新闻、雅虎在线、IDG 当代等都纷纷地进行报道,标志着物联网时代的到来。



图 6.1 物联网报告蓝皮书及国际电信联盟年度系列报告



## 二、什么是物联网

2005 年的年度报告提出“物联网”后，对其讨论十分热烈。为了清晰物联网概念，国际电信联盟于 2006 年 2 月在日内瓦举办的一个射频识别研讨会上，特别讨论了物联网概念。其含义可以从以下三个方面来理解。

### （一）物联网的信息：物品之间的信息“交谈”

正如人类社会的交流需要有彼此的身份一样，物联网中的每一个物体/物品都要有一个身份代码。首先，将一个具有唯一代码的电子标签贴在物品上，就好像给每个物体发了“身份证”。然后，将这个代码和反映该物品的其他信息存储在网络服务器中，就好像身份证在公安局备案和登记一样。这个服务器叫物品名称解析服务器（object naming service, ONS），它是物联网的“花名册”，用来统一解析所有物品的“身份”与“归属关系”（universal resource identifier, URI）。最后，通过在互联网许多端点上安装的电子标签读写器和其他感应器，使物体通过时可自动交换信息，并通过网络传输与搜寻“远在他乡”的物品制造或管理部门服务器中的“档案”信息，从而实现对物品的自动识别、追踪和管理。简单地说，就是被赋予“身份”的物品具有与传感器进行“交谈”的能力，在互联网与服务器的沟通下，就形成了“物联网”。

物联网的例子，在文献[1]中是这样描绘其情景的：当你出家门时忘关灯钥匙会自动报警；公文包会提醒你忘带了什么东西；衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求等。如图 6.2 所示，物联网实现了家庭智能管理。国际电信联盟政策分析师斯塔瓦女士概括为：“我们的确正在迈向一个新世界，在那里物与物之间不需要我们的指示就能相互进行数据交换。”

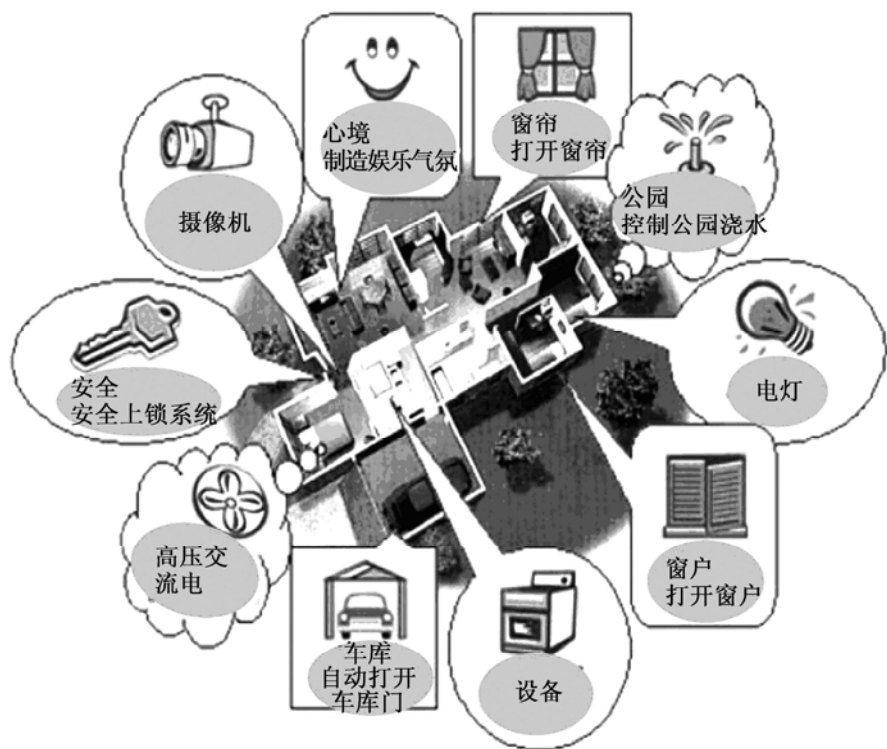


图 6.2 物联网中智能家居的示意图<sup>[1]</sup>

## （二）物联网的形态：“泛在”网络社会

“泛在”（ubiquitous）一词来自拉丁文的词根 *ubique*，意为无处不在。物联网构造的就是“泛在网络社会”（ubiquitous network society）：无处不在的各种传感器与物品产生各种实时信息，这些信息通过互联网进行交换，实现物品“运筹帷幄，决胜千里”的物流控制与过程管理。所以，“泛在”不但指地域的无处不在，也指涉及我们社会的方方面面，如日常消费、生产运输、安全追踪、物流交通、贸易采购、医疗卫生等。

构造“泛在”物联网的最终目标是为每一个物品建立全球可交流识别的、开放的统一标准、智能跟踪与管理的体系。其宗旨不仅是提

高物质生产与流通环节的效率，而且在零售配送、物品安全与防伪、资产管理与资源利用等物资后期使用环节上也能提高智能化信息服务水平。因此，物联网的“泛在”概念一经提出，立即受到了各国政府、行业和学术界的广泛重视，在研究和应用的交互作用下，迅速热遍全球。图 6.3 所示为日本“泛在”传感器网络所覆盖的社会方方面面的例子。

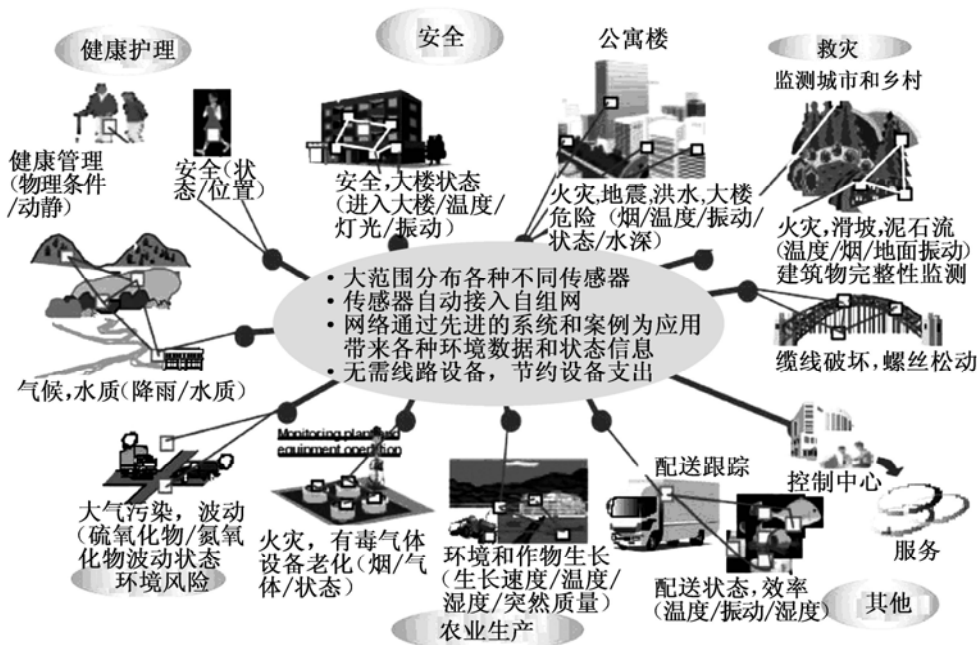


图 6.3 日本“泛在”传感器网络涉及社会方方面面的示意图<sup>[1]</sup>

我们身边的移动电话，也是网络通信无处不在的“泛在”例子，2005 年，全球移动电话的用户超过了 20 亿，现在几乎每个人都有手机，几乎有人类活动的地方，就有无线通信网络。早期的互联网也只是少数科学家使用的学术网络，而现在全球互联网平均普及率达到了 21.1%，即全球超过 1/5 的人口在使用互联网。因此，物联网的“泛在”，也是不久会实现的事情。

### （三）物联网的运行：基于泛在网络计算

物联网的另一特征就是泛在计算（ubiquitous computing），也称为网络计算，它也是施乐公司已故首席科学家威赛（Mark Weiser）于 1991 年提出的，就是要将计算从单体计算机缩小和融化到网络之中，正如描述的那样，把计算变成最深刻的，消失得无法察觉的技术之一。这样，计算才能真正普及。

物联网将通过下一代网络NGN（next-generation networks）来实现它的网络计算架构：采用 软交换技术实现“端到端”的业务交换；采用IP技术承载各种业务，实现 三网融合；采用 IPv6技术解决地址问题，提高网络整体吞吐量；采用 MPLS（多协议标签交换）实现IP层和多种链路层协议（ATM/FR、PPP、以太网或 SDH、光波）的结合；采用 OTN（光 传输网）和光交换网络解决传输和高带宽交换问题；采用宽带 接入手段解决“最后一公里”的用户接入问题。物联网中没有集中和固定的计算，而所有的信息处理和计算，都融入和分配到网络的服务器、传感器和物品的智能标签之中，形成网格式的计算。

## 三、物联网的关键技术

像人类感知系统一样，物品要能够彼此“认识”和“交流”，物联网也需要它的“神经系统”：物品标识技术——RFID 电子标签、物品感知技术——泛在传感器、物品思考技术——智能组件（如智能家电和智能机器人），以及物品信息嵌入技术——纳米技术，它们被称为实现物联网的四大关键技术，下面重点介绍其中两个关键技术。

### （一）RFID 技术

RFID 是物联网的第一要素，是有其“启蒙”故事和技术背景的。1998 年麻省理工学院（MIT）的两位教授提出，以射频识别技术（RFID）

为基础，对所有的货品或物品赋予其“身份”编号作为唯一的数字标识，并且通过互联网实现对物品信息的查询。这一技术设想催生了物联网概念的提出，即利用物品数字编码，建立一个开放的、全球化的标准体系，借助于电子标签，经由互联网来实现物品信息的追踪和即时交换处理；并用于生产物资管理和物流决策，实现物资供应的“可视性”，延长供应链管理能力和降低物流成本。

无线射频识别（radio frequency identification, RFID）技术，指利用无线射频传输技术来存储数据和检索标识数据的过程，是非接触式自动识别技术的一种。一个典型的 RFID 系统由全球产品电子代码编码体系——RFID 标签、射频识别系统以及信息网络系统三部分组成。工作可分为四个步骤，如图 6.4 所示，将具有电子商品代码的数码记忆芯片植入到物体上，接受设备能激活 RFID 标签，读取和更改数据，并将信息传输到主机上进行数据的处理。

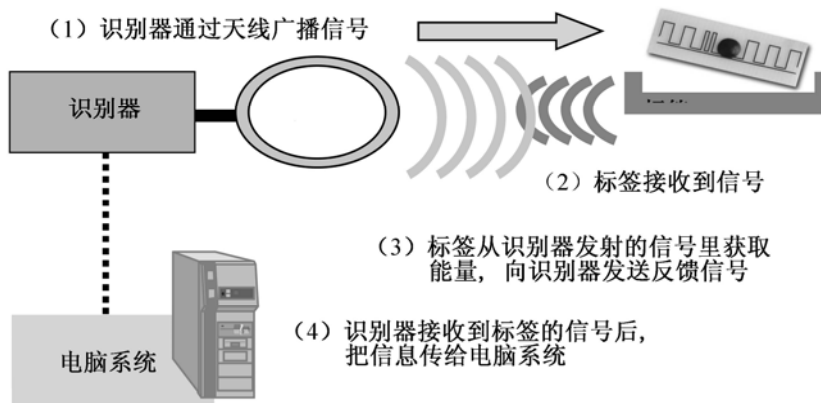


图 6.4 RFID 系统构成和工作原理示意图

与传统的条形码相比，RFID 具有非常明显的优势。首先，它读取方便快捷，数据读取不需要光源，有效识别的距离大，通常可以达到 30m 以上；其次，RFID 标签的数据可以更改，因此商家可以通过 RFID 标签与消费者进行售后服务方面的互动；此外，RFID 还具有使用寿命长、

安全性高、对环境要求低等优点。

RFID 技术主要应用于物体自动识别、定位和跟踪，其诞生于“二战”期间，当时被美军用于战争中识别盟军的飞机。特别是 1992 年，美国国防部开始重视这项技术的研发和应用，后来在美国对伊拉克的“沙漠行动”中大显身手。目前，美国国防部已经在内部采用这种技术来跟踪 40 万种物品，包括空运货物集装箱和悍马防弹越野车。2003 年，沃尔玛要求供应商从 2005 年起，逐步全面采用 RFID 技术进行供应链管理，开始了商业规模化应用。

## （二）纳米嵌入技术

最有商业潜质的技术，是那些对物质材料消耗最小，又能实现功能最大化的技术。为使标签和传感器能够嵌入物品而携带方便，就要使标签、传感器尽量小型化，甚至是消失在物品之内，使其无约束地渗透到各环节之中，这就是“最深刻的是消失得无法察觉的技术”之魅力所在。从计算机的发展史来看，也印证了这样的历程，随着时间的发展，信息器件单元越变越小，成本也越来越低。如图 6.5 所示，有信息处理能力的物品越来越多，可它们的尺寸却越来越小。

随着嵌入技术、微电子技术和传感器技术近年的飞速发展，规模化制造体积小、功耗低，同时具有感知能力、计算能力和通信能力的多功能微型传感器成为可能。这些微小传感器可以嵌入无线网络部件使其具有通信能力，嵌入计算芯片使其具有控制能力，以完成不同环境下的特定任务。这些小型化的传感器可以在独立的环境下运行，也可以通过网关连接到互联网，实现远程访问。例如，2008 年北京奥运会强调科技奥运和环保奥运，在开幕式烟花的许多弹丸上就装有无线传感芯片，实现特定高度和特定造型爆炸的计算机控制。

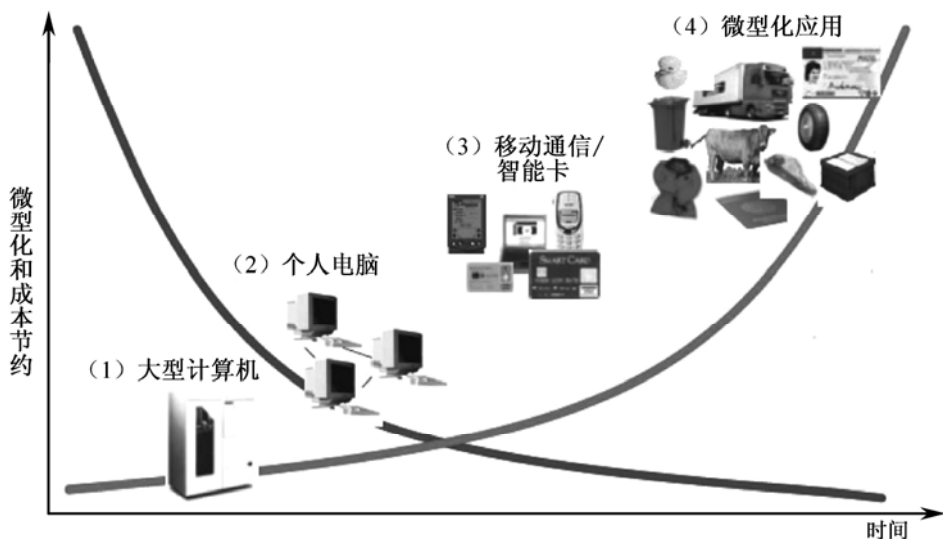


图 6.5 计算器件的发展历程示意图<sup>[1]</sup>

## 四、唯“物”主义是物联网的方法论

### (一) 物质基础决定上层建筑

世界是一个物质的世界，人们的意识和活动是构筑在物质基础之上的，这是最朴素的唯物主义思想。物联网的出现，物品信息成为互联网的“主角”，这是物资基础与人类生活紧密相关以及物资管理在全球化和智能化发展趋势下的必然反映。这种趋势正以加速增长着，根据国际电信联盟援引 FCC 的数据，美国在 1997 年数据业务已超过语音业务，但旗鼓相当；2003 年数据业务已达到当年语音业务近 10 倍；而增长速度而言，更是语音业务增长速度的 10 余倍！根据国际电信联盟援引 Forrester Research 的数据，欧洲到 2010 年，移动语音市场将基本饱和，而数据业务和物联网业务却有很快的增长，详细如图 6.6 所示。

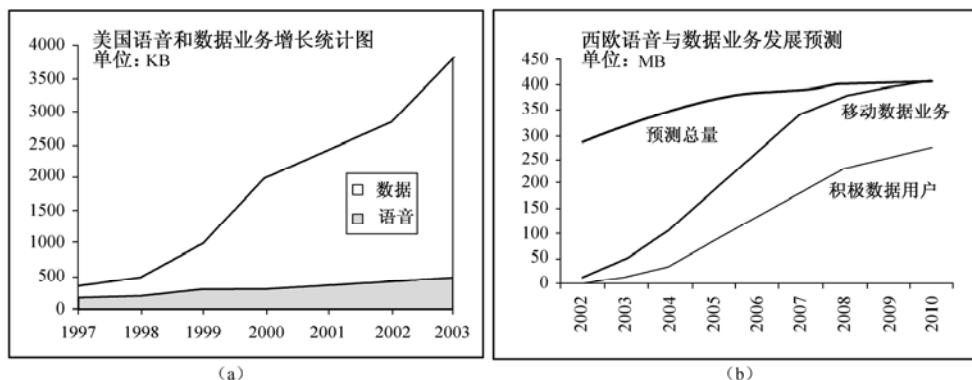


图 6.6 国际电信联盟援引的 FCC (a) 和 Forrester Research (b) 的数据<sup>[1]</sup>

物联网“唯物”更直接的表现就是“机对机”计划。多年来，艺术家和科学家们一直在科幻梦想创造这样一个世界：一个由智能通信机器连接而成的世界。据一些权威人士预计，几年之后，在物联网中这种情形将变为现实，到时网上“聊天”的机器将会比人还要多。没有谁比法国电信子公司 Orange 更热衷于“机对机”网络业务的了。2005 年 4 月 8 日，该公司公布了一项名为“机对机连接”（M2M connect）计划。这项雄心勃勃的计划降低数据接入费用和提供一套工具软件，以帮助欧洲的公司参与这一充满希望与前景的行业，以克服原来由于网络服务费过高和技术不成熟等障碍。该公司负责业务的副总裁菲利普·伯纳德指出，到 2008 年，机对机通信业务将会占到该公司数据传输总量的 20% 左右。

## （二）物联网的新物时空观

在物联网的物时空观里，不但主角发生了变化，更有物时空三维体系纵深的变化：任何事物——包括人与物、物与物；任何时间——除常规 7×24 小时外，还包括动态的时间和运动轨迹；任何位置——除了计算机、网络地址外，还包括室内外空间位置和移动的曲线轨迹。如图 6.7 所示，这种空间体系，已经大大突破了传统网络的拓扑关系、动态数据库管理、系统动力学模型等方法。这种新体系，必将带动和孵化出新的



技术创新甚至技术革命。

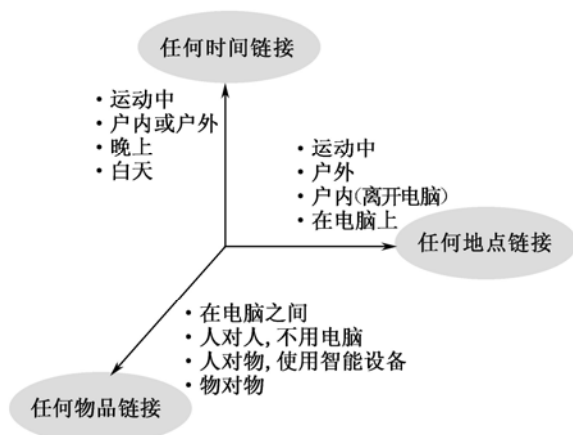


图 6.7 物联网的新物时空体系示意图<sup>[1]</sup>

这些在新物时空体系中能“说话”的物体，通过物联网实现它们的信息共享和“行为”驱动。例如雀巢公司在法国和英国的数百个冰激凌自动售货机上安装了无线通信系统，每天发送销售报告并向操作人员发出补货通知；加拿大火车和飞机制造商庞巴迪公司（Bombardier Inc.）在英国的 1 000 辆有轨车上加装了无线装置，以传输大量的预防性技术保养数据；荷兰皇家飞利浦电子公司则打算从其娱乐设备到医疗系统的所有产品中都安装无线连接装置，甚至还用 ZigBee 技术开发了连接照明设备的技术，这将使公司能够利用无线监控照明设备，而无须建造昂贵的有线网络。ZigBee 系统也可以捆绑在移动通信网络中，比如，如果周末忘了关灯，大楼管理人员的手机就会收到一条提示信息，然后通过回复这条信息把灯关掉。

实现“机对机”规模应用的另一个核心问题是把相连的物联网设备捆绑到传统的公司数据系统中。例如，软件业巨子 SAP 公司与可口可乐公司建立了伙伴关系，以帮助可口可乐公司把一个新的自动瓶装可乐投送系统与公司的中央数据库相连接；诺基亚也正在与惠普公司合作开

发一种计算机系统，以便更好地跟踪和管理无线技术设备。这种应用模式逐步呈现在我们面前：卡车内的货物可通过物联网向前排司机发出警告信息，告知有无东西翻倒或泄露；在装卸码头，物联信号会被搜集起来并通过 Wi-Fi 发送到调度系统；在运输途中，追踪数据可以通过蜂窝网络传输到总部。在这个诱人的系统里，一切都那么神奇而又连接得天衣无缝。无疑，这将激起互联网应用的新热潮。

### （三）物联网的新生态观

物联网使人类正在进入一个被普遍计算的物品网络“包围”的时代，数亿的互联网“人类用户”，将被数十亿的“物体用户”所牵制，人们的任务就是发送一下相关的信息而已，而那些“无生命之物”将会弥散并时时地运行着整个网络世界。它们根本就不需要像我们现在这样先启动计算机然后再联网，而可以智能地实现“任何时间、任何地点、任何人和事”的普遍互联的。这就出现了新的人际关系和“物际关系”。

物联网的新模式表现在：传统的模式为“人—物”的控制，而物联网则变成“物—物”，“物—人”和“人—物”的多模式控制。在这个新的“人—物，物—物”的互动系统中，以人为中心的社会首先被物质社会环境所包围，而物质社会的经济系统，应该被人的社会所规则。如图 6.8 所示，物联网社会需要新生态模式，世界需要新的协同机制。否则，人类在构造方便的物质社会的同时，也构造了毁灭我们的机器人，“终结者”将不是科幻里的场景。

物联网的技术革命的确会使世界变得更好吗？它将来会给人们带来切实的帮助而不是给我们带来麻烦吗？这不是一个简单的技术方面的问题，技术往往是“双刃剑”，我们一定要面对和处理好其引申的生态观和模式问题。在一个技术作用越来越强的物联网社会中，构造以人为核心导向的生态模式，密切协同人与物联网之间的关系，是保证人与物

质自然世界的可持续发展的重大问题。

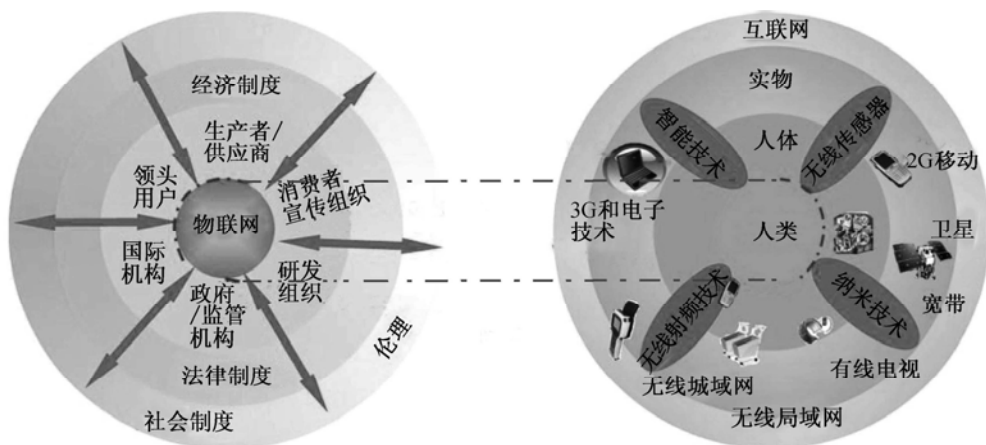


图 6.8 物联网的新社会生态模式与技术架构体系示意图<sup>[1]</sup>

## 五、物联网来了

### （一）物联网已成为许多国家发展的战略

2005 年 4 月 8 日，在日内瓦举办的信息社会世界峰会（WSIS）上，国际电信联盟专门成立了“泛在网络社会国际专家工作组”，提供了一个在国际上讨论物联网的常设咨询机构。根据这个工作组的报告，2005 年，许多国家已经纷纷开始“无所不在物联网”的发展战略。近年来，越来越多的国家开始了基于物联网的发展计划和行动，因为篇幅所限，这里只略举几个典型国家或地区的例子。

#### 1. 日本

日本政府于 2000 年首先提出了“IT 基本法”，其后日本的 IT 战略本部提出了“e-Japan 战略”，希望能促进日本整体 ICT 的基础建设。其目标是 2005 年在全日本建成 3 000 万家庭宽带上网及 1 000 万家庭的超宽带（30~100 Mb/s）上网的环境。此项目标在 2003 年提前实现。2004

年5月,日本总务省向日本经济财政咨询会议正式提出了以发展泛在社会为目标的 u-Japan 构想,如图 6.9 所示。在此构想中,计划 2010 年将日本建设成一个“任何时间、任何地点、任何人、任何物”都可以上网的环境。此构想于 2004 年 6 月 4 日被日本内阁通过,并被列为后来 ICT 发展策略的重点项目。

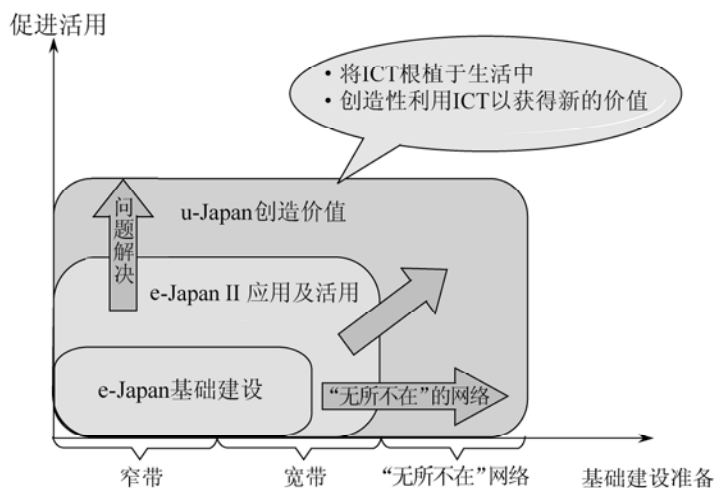


图 6.9 日本战略发展示意图<sup>[2]</sup>

日本的 u 战略重点放在人性化的物联网智能服务上,其使日本生活方式发生了重大的变化。例如,日本居民外出要预定自行车的停车位置,可以为装有 **RFID** 号的车,通过物联网在家里预先订好停车位置。待到达时,系统会自动打开位置并将车子锁好。待持有 **RFID** 的车主到来后,系统会自动开锁并在车主的信用卡账户中扣除相应费用,如图 6.10 所示,居民通过物联网的 **RFID** 技术,实现了对自行车保管的远程预约服务、现场管理和结算服务的网络流程自动化。

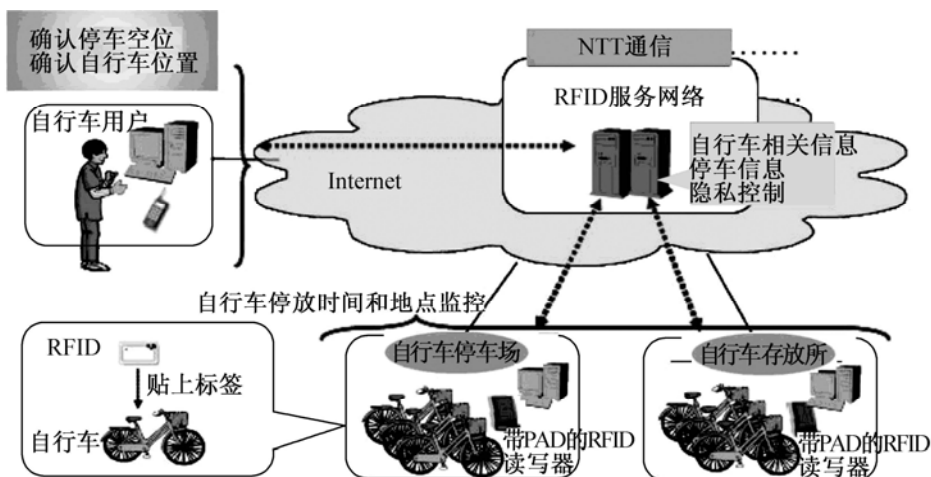
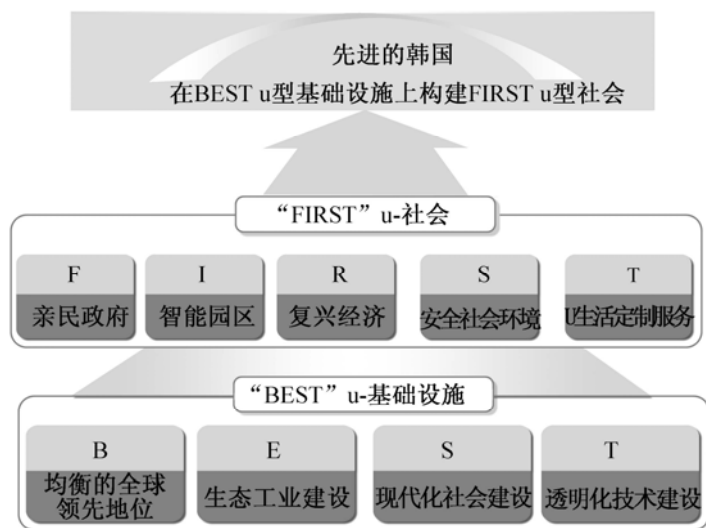


图 6.10 日本居民通过物联网预定外出自行车的停车位置<sup>[1]</sup>

## 2. 韩国

韩国于 2002 年 4 月提出了电子韩国战略（e-Korea），其重点是如何加紧建设 IT 基础设施，使得韩国社会的各方面在尖端科技的带动下跨上一个新的台阶。在其战略实施后不久，韩国信息通信基础设施水平确实得到了大幅提升。而后，其他方面都借助其先进的管理和服务，整体性提高了生产效率和管理水平。

在取得“BEST”基础性进步的背景下，韩国情报通信部于 2004 年 3 月进一步提出了基于物联网的泛在战略，即 u-Korea 战略，也被称为“IT 839 战略”，如图 6.11 所示。这个战略部署了物联网发展的阶段目标和具体内容，让所有人都可以在任何地点、任何时间，享受物联信息带来的便利。这不仅是满足产业和经济增长的要求，而且也给人们日常生活中带来革命性的进步。整个战略包含 8 项无线电广播通信业务，3 项先进网络和 9 项新服务领域。



(图片引自文韩国 2006 年 MIC 报告)

图 6.11 韩国战略发展示意图

### 3. 欧洲

1999 年 12 月，欧盟赫尔辛基理事会通过了欧盟委员会发起的“电子欧洲——全民参与信息社会”计划（e-Europe）。此举意在利用新经济（特别是网络）带来的机会，在信息技术领域全面追赶美国。2000 年 3 月，在里斯本召开的 21 世纪第一次欧盟首脑会议上，欧盟提出了未来 10 年内的发展新战略，而发展信息产业，通过普及互联网知识、发展电子商务、加快高新技术特别是信息技术的开发与应用，创建“电子欧洲”则是会议的主要内容之一。

2005 年 6 月，欧盟执委会正式公布未来 5 年内的欧盟信息通信政策架构“i2010”计划。该计划旨在创建无所不在网络社会，并指出，为迎接数字融合时代的来临，必须整合不同的通信网络、内容服务、终端设备，以提供一致性的管理架构来适应全球化的数字经济，发展更具市场导向及面向未来的技术。

i2010 包含以下三项优先目标：一是创造统一的欧洲信息空间；二

是要强化创新与 ICT 的投资；三是建立具有包容性、高质量的信息化社会。2006 年 9 月，当值的欧盟理事会主席国芬兰和欧盟委员会共同发起举办了欧洲信息社会大会。大会以“i2010——创建一个无所不在的欧洲信息社会”为主题，并达成共识：信息社会正在变为一个“无所不在”的信息社会。其计划网络结构和应用领域，如图 6.12 所示。

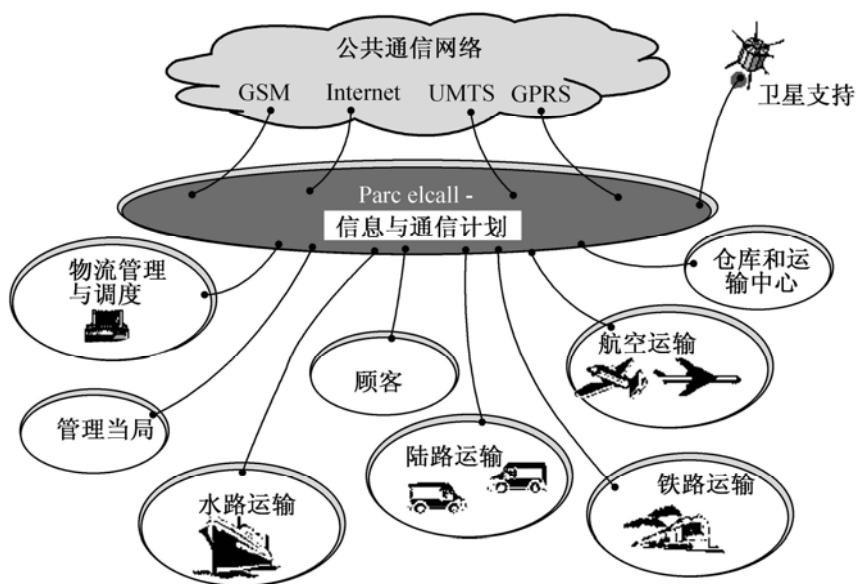


图 6.12 欧盟信息通信政策“i2010”架构示意图<sup>[1]</sup>

## （二）全球百家跨国巨头联手打造物联网

Forrester Research 咨询公司 will 物联网技术列为 21 世纪 IT 业的四大趋势之一，并预言在 RFID 基础上构建的“物联网”将为世界带来革命性的变化。目前，不论是 IBM、微软这样的 IT 业巨头，还是国内外新型中、小型科技企业，都纷纷投入了这项创新事业。

2003 年 6 月 19 日，在芝加哥举行的零售系统/VIS 协作商务年会上，零售业巨头沃尔玛要求其最大的 100 家供应商在 2005 年 1 月 1 日之前必须在所有的货箱和托盘上安装 RFID 标签，并决定 2006 年在小供应

商中实行 RFID 标签。到 2008 年不能达到这一要求的供应商们，将可能逐步失去为沃尔玛供货的资格。沃尔玛的首席信息官琳达·迪尔曼在会上向供应商说明了什么东西要带有 RFID 标记，以及 RFID 如何与现有送货体系衔接。RFID 技术供应商们，从新型中、小企业到像 IBM、英特尔、微软和飞利浦这样的技术巨头，都悉数出席了本顿维尔会议，力争从中分得一杯羹。IBM 全球 RFID 的负责人 Evelien Vredevelde 说：“2004 年将是 RFID 真正疯狂的一年，谁都会意识到它的好处。”

从 2004 年以来，国际大的 IT 和通信巨头都纷纷加入建设物联网的行业，包括 Motorola、Intel、HP 等公司。根据国际电信联盟的调查，物联网相关技术，如 RFID、泛在传感器、下一代网络技术等，已形成巨大的产业链。从技术研发、产品生产、行业应用、到网络营运和咨询服务，不乏国际大的行业组织、科研机构和各种企业参与。如图 6.13 所表示，参加产业链合作的机构及其角色已涉及方方面面。

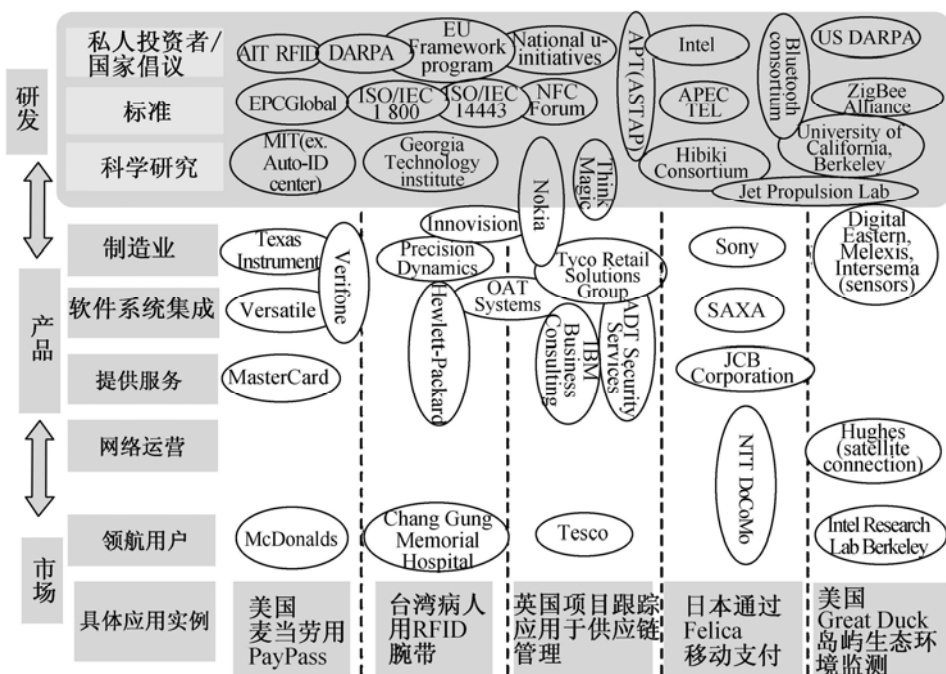


图 6.13 物联网产业链角色和机构示意图<sup>[1]</sup>



## 六、物联网带来了什么

### （一）物联网降低生产和物流环节成本，提升供应链管理能力

RFID 技术作为物联网切入技术，其最吸引制造商的因素之一就是能大大降低成本。在生产制造过程中，RFID 技术能帮助企业准确找到规格各异的零部件，并将其合理地运送到生产线上，轻而易举地解决流水线作业管理的难题。Dell 公司正是采用了 RFID 跟踪系统，让顾客能够更加实时地了解定制产品的生产流程，削减了定制成本。

RFID 技术在物流上降低成本的效果则更加明显。每件商品在运输和清点的过程中，无需打开外包装，就能快速轻松地完成从运输到配送、摆放、追加商品，直至最终销售的一系列环节，这个过程的错误率要大大低于人工操作。沃尔玛公司的发言人说：“公司 2002 年 1~6 月，在美国的 108 个配送中心共处理了 250 万个集装箱，RFID 可以告诉我们大量日常物流的变化情况。”根据实用商业情报公司的估计，美国囤积在供应链中的商品价值高达 400 亿美元，RFID 能够将库存水平降低 25% 以上。宝洁公司供应网络创新业务主管凯拉姆指出，若能及时补货，脱销产品每减少 10%~20%，年销售额就能从 4 亿美元提高到 12 亿美元。

RFID 技术在供应链管理和降低商品供应因各种环节失控带来的损失。1999 年，可口可乐公司在欧洲市场回收的问题商品损失了 1 100 万欧元；2003 年，因为在加拿大生产宠物食品中发现了疯牛病毒，美国政府不得不下令收回了所有可疑商品。由于 RFID 系统可以实现对产品从原材料到售后使用情况的所有环节监控，一旦产品出现问题，企业能将回收成本降至最低。正是因为这个，美国食品和药品管理局（FDA）在 2003 年 2 月公布了时间表，要求处方药供应链管理系统在 2007 年之前全面实行 RFID 技术。其发言人说，RFID 技术将保证美国的药品供

应链更安全。

## （二）物联网构建“未来商店”的新零售模式

2003 年 4 月，全球第三大超市巨头麦德龙（Metro）在德国莱因博格，抢在沃尔玛之前推出了全球第一家 RFID 技术概念店——“未来商店”，这家商店整个处于无线局域网（WLAN）的覆盖之中，所有的商品均带有 RFID 标签，陈列在“聪明货架”（smart shelves）上，消费者不用排队结账、商店不用担心商品被盗，RFID 甚至还记录了商品从生产、运输、销售直至售后的每一个环节，通过物联网，管理者可以随时掌握商品的准确位置和其他情况。

德国名模克劳迪亚·希弗和麦德龙集团董事会柯博涵主席走进一间“未来商店”（the future store），如图 6.14（a）所示。他们推着装有“个人电子助手”（personal shopping assistant）的购物车，把自己的“忠诚顾客卡”放在接触屏前扫描登录。此时，随着“欢迎来到未来商店”的提示，他们的“忠诚顾客卡”信息已被传递到了店铺经理那里。



（a）



（b）

（图片引自《信息与电脑》2005 年 07 期）

图 6.14 “未来商店”示意图

克劳迪亚·希弗和柯博涵在“未来商店”里的购物之旅异常轻松，

不用为找不到自己想要的物品而发愁，也不会担心要算一堆枯燥的数字，神奇的“个人电子助手”，如图 6.14 (b) 所示，已经列出了他们想要的每个商品的详细位置和价格，并指引他们很快找到所有想买的商品，在自动结账系统前结账时（这是一个能收取现金、银行卡、信用卡或已经充值的“忠诚顾客卡”的系统），“个人电子助手”已经替他们算好了今天的消费金额，没有收银员的帮助，他们自己把商品扫描和包装后，离开了商店。这不是好莱坞电影中的镜头，这样的商店已经来到了我们身边。

麦德龙集团“未来商店”项目经理 Gerd Wolfram 表示：“RFID 技术为购物者提供了更佳的服务和更多的选择，同时也帮助我们降低了成本。”

20 年前，沃尔玛大力推行条码技术，因此打造出了供应链和物流管理的核心竞争力，迅速成为了名列世界榜首的航母企业。现在，历史仿佛又要重演了，各零售企业都不愿意在这场竞争中落于人后。Meta Group 预测：“出于对降低成本、提高管理效率的考虑，在今后的 24 个月里，世界前 20 位零售商都将试验 RFID 技术，推出自己的‘未来商店’。”消费者也将在这样的“未来商店”中充分享受到购物的便利、乐趣和体贴的、个性化的服务。

Sanford C. Bernstein 公司的零售业分析师估计，通过采用 RFID 技术，沃尔玛可以节省大约 83.5 亿美元的成本，RFID 将有助于解决零售业两个最大的难题：商品物流管理，以及因盗窃和供应链被打乱而导致的商品损耗。这应该就是沃尔玛大力推行 RFID 技术的最主要原因。单是盗窃这一项，沃尔玛每年损失约 20 亿美元，据《商业周刊》分析，如果一家企业的营业额达到了这个数字，它就可以在美国企业排行榜中名列第 694 位！

RFID 技术还能降低一些体积小的商品频繁被盗的损失。例如，世界最大的剃须刀生产商吉列公司的产品因为体积小而经常受到小偷的“青睐”。2003 年 7 月，吉列公司的“锋速 3”系列产品在沃尔玛和 Tesco

位于波士顿和英国剑桥地区的超市进行了 RFID 标签试验，如果消费者一次性拿走了多个剃须刀，读码器会立即通知有关人员检查是否发生了偷窃行为，甚至会自动拍照记录，有效地防止了偷盗现象。

在“未来商店”中，RFID 影响到从生产厂家到结账甚至售后的每一个环节。当带有 RFID 标签的商品被装运离开仓库时，通过对车上的商品进行扫描，物流经理就可以跟踪到来自于仓库信息系统的每一条发运信息，清楚发出了哪些商品，何时到达；当商品到达商店后，只要再经过一次扫描，就能直接统计出实际到货数量和品种，省去了开箱验货和点数的麻烦；货物摆上货架之后，如果出现了缺货现象，RFID 读码器将会马上通知后台的管理系统进行补货；此外，RFID 读码器还可以自动跟踪每种商品的销售速度和销售数量，以及购买者“忠诚顾客卡”中的基本信息，为营销人员收集市场信息提供了大量准确的资料。RFID 同时还具有安全防盗功能，只要标签中的防盗功能处于激活状态，商店出口处的传感器就会自动报警；当顾客结账时，RFID 读码器会立即通知库存补齐商品。

### （三）物联网提高物品供应和服务水平

RFID 技术最让市场营销人员和市场调研人员兴奋的就是，它能在客户关系管理和售后服务等方面带来一场革命。像吉列和宝洁这样的消费品制造商可以通过嵌入商品中的 RFID 标签了解消费者是在何时、何地、什么情况下购买了产品，每次购买的数量，同时还购买了什么商品，购买后的使用情况等。这样的数据比任何市场调查数据都要详实和准确。更有一些大胆的营销人员提出了比较疯狂的设想，企业可以派人开着带有 RFID 接收设备的车在居民区穿梭，侦测哪些家庭中的冰箱里缺少了什么样的食品，然后上门去推销。

固特异和米其林在轮胎中装上 RFID 标签，利用轮胎内的感应器收集路面的多元化数据，经过处理和分析后显示在汽车仪表盘表面，从而

提高驾驶者对路面情况的判断，防范意外和不利的行车状况。Prada 高级成衣集团从 2001 年 11 月起开始在衣服上安装 RFID 标签，销售人员可以通过便携式的读码器马上告诉消费者他们看中的样式有多少种颜色可供选择，并且能很快帮他们找到相近的款式和最佳搭配。

丰田公司在一些车辆上试验性地植入 RFID 标签后，可以记录顾客和车辆保修方面的信息，每次顾客驾车去门店购买配件或进行车辆保养时，门店里安装的读码系统会自动读取标签中的数据，服务人员能立刻了解有关顾客和车辆的服务记录，省去了顾客携带有关证明和记录的麻烦，还可以提供一系列个性化的服务。有关人员预计，对那些实行会员制的行业和企业，RFID 能帮助他们更加了解顾客的消费模式，针对性地提供定制化的服务，改善体验式服务的质量，大大提高顾客的忠诚度。

#### （四）物联网提高人们生活质量和实现节能环保

对老百姓来说，把个人物品连接到网络中将意味着现实世界越来越容易通过虚拟设计来进行个性化管理。厨具保存、食物采购和烹调都会变得更为方便，物联网可以根据人们生活的不同方式和健康保健要求，预先设置流程控制程序，使物品记住主人是谁，有什么生活习惯，从而智能化地成为人们生活的助手，这对于老人、儿童和残疾人士来讲，更能提高他们对物质的管理能力，提高他们的生活质量。

国际电信联盟在报告中也特别列举了诸如冰箱可以独立自动地与食品店进行通信，洗衣机与衣物进行通信，植入的标签与医疗设备以及车辆与静止的和移动的物品进行通信等。这些“物物互联”，免去了人们的麻烦，给人们生活带来了方便。另外，人们生活质量的提高，还体现食品安全、设施安全、环境安全等方面。理论上，RFID 标签可以实现连粒子和“尘土”也可加上标记并连接到网上的唯一“身份”，因此可以有效解决物品防伪、运送过程安全监控等问题。

物联网使工业制成品也会逐渐变得“聪明”起来，它们可以自动检测周围环境，提醒主人关车门、关灯和自动停止充电等，帮助人们管好能源开关。据美国一家机构调查，办公室将近有 20% 的能源是浪费在人们离开后各种开关不能自动关闭上。物联网实现节能环保的另一个方式是，它可以通过信息虚拟的物联世界与现实物资世界形成一一对应的关系，人们可以通过物联网“亲自”解决远在千里的物资调度。如果说互联网实现了人们足不出户，可知天下事的愿望。那么，物联网则成就了人们足不出户，可做天下事的梦想！

## 七、物联网也带来了新问题

### （一）技术准备不足，新的技术壁垒

沃尔玛从美国采购的东西，很多都是在中国生产的。现在，它们面临着两种选择：一是在中国先把 RFID 标签贴上去；二是运到美国再贴上 RFID 标签，一般出于成本的考虑都会选择第一种。所以，中国企业应该早做准备，否则 RFID 将成为中国商品出口的一个技术壁垒。中国内地已经成为沃尔玛最大的采购地，2003 年的采购总量达到了 150 亿美元，很多中国中、小企业正是通过沃尔玛等大型连锁零售商跨出了“走出去”的步伐。然而，沃尔玛公布的日程表却成了它们新的挑战。虽然这两年沃尔玛的计划受到许多企业的抵制而有所放缓，但中国不少企业也发现，沃尔玛供应链在悄悄地远离它们。

沃尔玛总部日前已经表明，除非 RFID 技术在美国的测试运行良好，目前公司暂时不会把 RFID 技术全面推行到国际合作伙伴，因此 2005 年的 RFID 计划并不全面涉及中国供应商。但是，这并不代表实施 RFID 的技术压力不存在了。从长远来看，RFID 一定会影响到中国零售业的方方面面，不采用 RFID 技术，中国企业很难融入到全球供应链中。

## （二）行业标准如何选择？还有隐私管理问题

物联网带来的问题不仅仅是技术问题，更重要的是涉及经济运行和市场机会，这一信息技术应用创新成果的迅速扩张，形成了 21 世纪最高速度增长的市场领域。这种信息技术的扩张也同样带来相应的问题——射频电子标签逐渐取代物品的身份管理，还可以作为人的身份文件来跟踪客户的习惯或关联银行账号的使用，这就导致了自由贸易社会最敏感的隐私问题。

同时，由于物联网技术是涉及其他领域最广的信息技术之一，如果没有统一的协调标准，社会在不同宗族信仰、不同文化习惯、不同风俗和社会运行体制下，将会出现很大的混乱，如图 6.15 所示。标准体系是技术游戏规则“天条”。国际组织特别关注，并投入了大量人力、物力进行研究。



图 6.15 没有标准，社会将会出现很大的混乱<sup>[1]</sup>

目前，物联网 RFID 的全球标准主要有国际 ISO 和 EPC Global 两大体系，其主要参与国是美国，日本、德国等也在研究本国的标准。中国是直接采用国际标准还是制定自己的标准，这不但是个技术竞争问题，更涉及产业链定位和信息安全控制的问题。

另外，标准也成为知识产权保护或竞争控制的新挑战。既要在技术与技术之间保持协调外，还要克服垄断和不公平等诸多问题。在一个日渐增多的由机器为媒介的世界中，我们必须确保人类社会活动的核心部分依然是“净土”。

### （三）成本是个突出的现实问题

当前，RFID 普遍应用最大的阻力就是成本太高。波士顿 AMR 市场研究中心预计，仅仅是为了满足沃尔玛的要求，普通的消费品生产商将要花费 130~230 万美元来实行 RFID 标签。据业内人士估计，目前 RFID 标签的成本大约为 20 美分，RFID 标签生产商美国 Alien 科技公司表示，只要年生产量超过 100 亿个，标签成本就能降到 10 美分以下。这个价钱对于丰田汽车、西门子冰箱这样的商品不值一提，但是对于灯泡、牙膏这样的商品成本无疑太高了。解决 RFID 成本问题，最好的途径是新材料创新和规模化应用，成本与规模是个“鸡和鸡蛋”问题，看来只能滚动式发展，逐步解决。

在发展中国家，RFID 和相关技术能在减少贫困，缩小数字鸿沟方面发挥重要作用。以 RFID 为基础的物联网的应用，可以实现经济联动和管理的跨越式发展。发展中国家，往往也是 RFID 封装和物资原材料供应国。成本问题是一个两难问题，成本太高，应用压力大；成本压得太低，制造业又失去利润。目前，RFID 和物流相关成本，只能通过整个供应链去平衡。但是，发展中国家往往处于供应链低端环节，处于成本控制非常被动的角色。

总而言之，物联网可以成为经济持续增长和技术发展的催化剂。对于通信产业来说，发展互联网不仅要利用已取得成功领域中的机遇，如宽带、移动和无线通信领域中的机遇，而且要抓住新领域中可能的机遇。那么，从长远看，物联网将会给人类社会传统产业的升级和信息产业的



发展带来什么样的机遇呢？

## 八、物联网正迈入市场应用和产业发展阶段

AC 尼尔森预测,RFID 技术将在 10~12 年内全面取代条形码技术,2005 年 RFID 标签和解码器等硬件市场达到约 30 亿美元,到 2012 年,RFID 标签市场将达到每年 100 亿美元。截至 2003 年年底,世界上已经安装了约 5 000 个 RFID 系统,实际涉及的年销售额约为 9.64 亿美元,但是主要用于宠物与野生动物追踪、公路和不停车收费等领域,在商业领域的应用还刚刚起步。预计沃尔玛的前 100 名供应商每年所需的 RFID 标签就达到了 80 亿个,并且,RFID 标签不仅将取代条形码成为消费品的包装,而且还将应用到汽车、药物、食品、运输、身份识别等各个领域,RFID 所带来的商机是无限的。

Wi-Fi 和 ZigBee 等新无线技术的出现也将会大大加速物联网世界这一进程,它们能够把电脑、消费类电子产品、汽车和其他各种各样的设备连接在一起。旧金山一家研究机构——焦点集团(Focal Point Group)的总经理伊恩·巴尔金说:“这将是一个很大的市场,机对机(M2M)通信业务每年将为硬件、软件和服务业带来 180 亿美元的产值。”而现这个数字只有大约 34 亿美元,如图 6.16 所示。

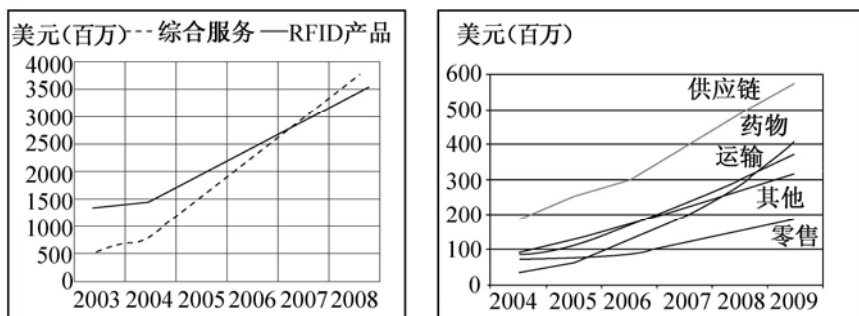


图 6.16 RFID 全球市场规模预测<sup>[1]</sup>

移动电话公司也从中发现了商机。诺基亚、索尼、爱立信等设备制造商为此还炮制出微型蜂窝无线电通信装置，价格很低，只需 30 美元，为几年前的一半。这种装置可以内置到从汽车到家用心脏监护器等所有设备中。一旦装入，无线装置就会发送状态报告或呼叫帮助。大型移动运营商，如 Sprint PCS 集团和新加坡电信都已开始关注这一市场。焦点集团认为，电信公司今年将获得 25 亿美元的收入，到 2008 年，从传输机对机数据业务中获得的收入将高达 100 亿美元。

不但在通信领域，越来越多的行业也开展了 RFID 应用，如供应链管理、医药、运输和零售业等都是较早卷入应用的行业。随着 RFID 的小型化和成本降低，它的实际应用在不断加速，市场规模也在增长。根据国际电信联盟报告对泛在传感器网络全球市场规模增长的估计，2008 年将达到 70 亿美元，到 2015 年将达到 240 亿美元，如图 6.17 所示。

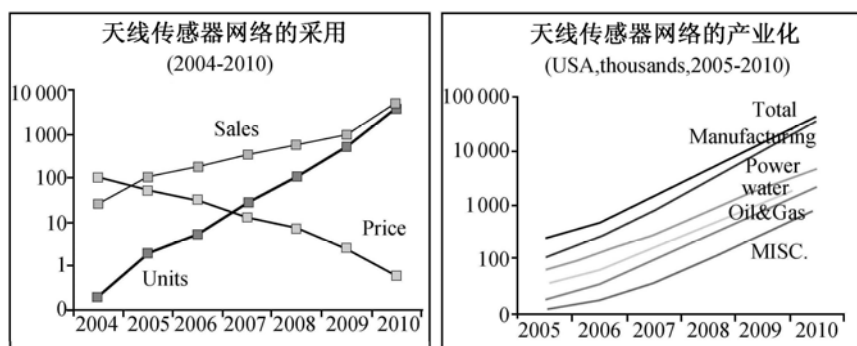


图 6.17 泛在传感器网络全球市场增长规模预测<sup>[1]</sup>

据 IDC 最新发布的报告《中国 RFID 行业解决方案市场 2007—2011 年预测与分析》显示，2006 年 RFID 跨行业应用总体市场规模为 24.2 亿元（约 3.02 亿美元）。预计 2011 年，用于物联网的超高频 RFID 市场规模将达到 51.5 亿元（约 6.42 亿美元），未来五年复合平均增长率可达 82.8%。市场调研公司 Frost & Sullivan 最近发表的报告指出，预计未来 6 年内北美面向制造与物流的 RFID 市场的复合年增率将接近 20%。

市场研究公司 ABI Research 最新发表的研究报告称, 2007 年全球 RFID 市场销售收入为 38 亿美元, 比 2006 年增长 24%。到 2012 年, 全球 RFID 市场销售收入将达到 84 亿美元, 2007—2012 年的复合年增长率为 21%。泛在网络的发展过程中, 最终要依托于丰富多彩的业务和应用, 企业和政府将成为主要的推动力, 也将在使经济社会整体受益的同时使自己也成为最大的受益者。

## 九、物联网走到我们身边——粤港地区的探索与实践

### (一) 物联网纳入国家发展战略, 粤港政府力图先行一步

“外面的世界很精彩, 我们的身边不平静”。我国近年来对 RFID 技术和物联网高度重视, 而地处改革开放前沿的广东省更是积极主动, 力图在新一轮发展中继续先行一步, 粤港合作更是这一区域发展的一大特点和优势。

2005 年, 我国《信息产业科技发展“十一五”计划和 2020 年中长期规划(纲要)》将“智能信息处理和物与物通信网络技术”确定为网络与通信领域 11 个主要技术领域之一, 并列确定为我国需要重点突破的核心技术。其目标包括“重视 RFID 传感器网络等物与物通信网络技术研发, 形成自主知识产权的核心技术和产品, 打造完善的产业链; 推广 RFID、传感器网络技术在全社会的应用, 形成一大批有示范效应的应用范例, 为无处不在、人与物共享的网络应用奠定基础”。

2006 年, 由科技部、信息产业部等十五个部委共同编写的《中国射频识别技术政策白皮书》公布, 为我国射频识别技术与产业未来几年的发展提供了指导。同年国家高技术研究发展计划(“863”计划)中, 科技部拨款 1.28 亿元用于 2006—2010 年期间开展“射频识别(RFID)技术与应用”领域攻关, 力争实现我国 RFID 技术突破与自主创新。

2007 年 9 月，在广州召开的中小企业博览会上，国家无线电管理局宣贯了正式公布的我国《800/900 MHz 频段射频识别（RFID）技术应用试行规定》，为我国 RFID 技术产业发展确定频段标准。

广东省 GDP 约占全国的 1/9，进出口贸易额约占全国的 1/3，信息产业总产值已连续 18 年位居全国首位，广东省是制造业大省而被誉为“世界加工厂”，这些都成为本地区物联网发展的内在需求。

“先知先觉而先行”，2005 年，广东省信息产业厅组织粤港学术机构、企业及相关学者，开展 RFID 及物联网相关技术和发展动向的国际交流，举办行业应用培训。广东省相关政府部门、科研院校、企业及行业中介机构等积极参与，这些活动为物联网的本地化发展创造了良好的开局。

2006 年，在国家无线电管理局和广东省信息产业厅领导下，粤港 RFID 产业联盟和广东 RFID 公共技术支持中心（简称 GDRC）相继成立（南方日报和人民日报报道为全国首家），可以说，广东省在推进应用方面，走在全国前列。

2007 年，广东省政府 95 号文《关于加快发展我省现代信息服务业的意见》指出，要重点推广 RFID、GPS、GIS 等自动识别和采集跟踪技术在商贸流通领域的应用，加快推动以互联网和无线射频识别技术为基础的物联网发展。

2008 年，广东省政府办（2008）33 号文《关于加快推进我省信息化与工业化融合意见》又进一步明确了推进以 RFID 技术应用为主要特征的物联网发展作为两化融合的重点工程。同年，中共广东省委、广东省人民政府《关于争当实践科学发展观排头兵的决定》再次进一步提出支持建设国家南方现代物流公共信息平台，率先推进物联网的发展，打造全国电子商务中心。

在国家和广东省高度重视物联网发展的同时，香港作为我国国际化程度最高的城市对国际上 RFID 和物联网的发展更为敏锐，香港政府积

极采取行动，制订发展计划，在 2006—2010 年内，投入 4.7 亿港元支持物流与供应链管理相关技术的研究开发和应用，并成立了物流与供应链管理研究中心（LSCM）推进相关工作。

而在 2005 年，粤港两地就成立了粤港信息化合作专责小组，把推动 RFID 技术在物流和通关便利化方面的研究开发和应用作为粤港信息化合作的重点。自 2006 年开始，在粤港信息化合作专责小组的组织下，每年举办“粤港 RFID 高峰论坛”等形式的技术交流活动。几年来，在研究开发、试点应用、交流推广等多个方面取得了较好成效。

## （二）把握先机，粤港合作提高区域研究开发能力

“春江水暖鸭先知”，广东省的外向型经济最先感觉到了全球供应链管理的压力和新技术壁垒的挑战。要提高供应链管理水平和打破技术壁垒，就要掌握新技术和技术应用过程的创新。近年来，粤港两地政府加大相关领域研究开发的扶持力度，双方分别设立粤港“关键领域重点突破”合作项目支持资金，支持两地企业和科研机构合作攻关，同时积极支持企业和科研机构参与国家相关的研究计划，努力提高 RFID 和物联网相关技术的研究开发水平。广东省企业和科研机构承担的国家“863”计划（2006—2010 年）RFID 攻关项目见表 6.1。2006 年以来，广东省政府支持的 RFID 部分项目见表 6.2。在这些项目中，一般都有香港企业或科研机构不同程度的参与，有些属于联合承担。

**表 6.1 广东省承担的国家“863”攻关项目（RFID）列表**

课 题	主要依托单位
UHF 标签芯片 Zi2201 的研制和产业化	深圳中兴通信
面向应用的 RFID 公共服务平台架构及关键技术	广州中盈/GDRC
可重构 RFID 中间件技术研究	华南理工大学
超高频（UHF）RFID 读写器产品产业化开发	深圳先施科技

表 6.2 2006 年以来粤港合作部分项目列表

课 题	主要依托单位
面向集装箱通关的 RFID 应用技术及物流	深圳南方中集集装箱制造有限公司
基于 RFID 的港口集装箱物流关键技术平台	广州中科院工业技术研究院
面向粤港通关的 RFID 公共平台及关键技术	广东省信息工程公司/GDRC 等
RFID 物流通关系统研究与实施	广东省电子工业研究院

在香港政府支持的 RFID 相关项目中，一般也都重点面向粤港两地科研机构和合作企业的合作。例如，在 2006 年的粤港关键领域重点突破项目中，广东省 RFID 公共技术支持中心与香港 LSCM 分别牵头组织粤港两地企业开展粤港物流通关 RFID 技术应用标准研究，其后，双方又在粤港信息化合作专责小组的组织下成立 RFID 标准化技术委员会，争取国家和广东省有关部门的支持，联合两地相关企业和研究机构，参与和承担国家 RFID 有关的技术和应用标准的研究和制订。2007 年广东省省内多家企业联合香港企业成功申请香港科技创新署的“智能可重用集装箱电子签封及应用”项目。

2008 年 3 月，由广东省 RFID 公共技术支持中心、香港科技大学、香港大学、香港 LSCM 等十家科研单位、大学及企业联合发起的“中国无线射频识别基准测试联盟”在香港科技大学筹备成立，共同合作开展无线射频识别基准测试的关键技术之方法及应用。

粤港两地的合作，大大提高两地企业和科研机构的研究开发水平和应用推广能力。广东省 RFID 公共技术支持中心与香港 LSCM 合作，共同开发“基于 RFID 的物流交换闸（RIG）”在粤港物流信息平台间的应用项目，应用 RIG 实现粤港双边物流信息平台的信息交换，使任何一边的平台用户可以进行跨平台的信息查询。深圳市先施科技有限公司、香港理工大学、香港快易通有限公司共同承担了“深港创新圈计划”的“物流管理 RFID 智能电子安全装备”产业化项目。此项目的试验成功，将有效地促进 RFID 技术在大珠江三角洲地区物流快速通关应用。

粤港合作，形成技术合力，共享经验成果，也带动了许多国际机构，如 IBM、Intel、Microsoft、Symbol、Savi、Motorola 等公司都积极参与到这个地区的发展中来。新加坡、韩国、日本以及我国台湾等相邻国家和地区的企业和研究机构甚至积极加入粤港的互动合作项目。

### （三）试点先行，联合探索和推进物联网发展和应用

在原信息产业部及广东省信息产业厅的支持和指导下，粤港相关机构，结合粤港企业生产对国际供应链的需求，以物流通关便利化为目的，通过试点先行，探索 RFID 技术在生产制造、交通运输管理、食品药品防伪与货物追踪管理等方面的应用。2006 年以来共有 12 家企业参加了试点，例如盐田国际码头、宝供物流、阿波罗洁具、美晨集团、深圳市新鸿基集装箱堆场、溢达集团、权智集团国际、昌华制衣和伟易达集团等。试点取得预期的效果，为粤港两地企业的 RFID 技术的应用积累了丰富的经验，也为今后的广泛推广提供大量有用的指引。

佛山市禅城区与香港货品编码协会和广东省 RFID 公共技术支持中心携手合作，建设 RFID 产业基地，着力打造完整的 RFID 产业链，力图借助 RFID 技术产业发展促进本地区产业优化升级。

2006 年 9 月粤港两地不停车收费系统香港“快易通”卡和广东“粤通”卡正式互联互通。2007 年 OBTIS (on board truck information system) 项目在香港启动，并被列入 2008 年粤港 RFID 专责工作小组重点工作之一，以实现粤港陆路运输的通关便利化。OBTIS 平台结合了企业资源管理、车辆管理系统、物流管理系统、货仓管理系统、卸货区资讯、车辆追踪、路线计划、清关系统、物流增值服务、电子政务服务，并以崭新的服务形式提高各类功能服务。

近期，黄埔海关隶属凤岗办事处与深圳皇岗海关之间进行了电子关锁与传统关锁的试点工作，总操作次数近 6 万次。在此基础上，该关启

动了粤港直通货运车电子关锁单锁运行试点工作，已有 420 辆粤港货柜车领用了电子关锁，试点先在深圳皇岗海关进口转关至凤岗办事处路线之间开展。根据进程，海关将从 2008 年 10 月下旬开始逐步对该线路上所有进口粤港直通货运车辆试行电子关锁的单锁运行测试，最后再扩大至所有出口车辆。

粤港两地在推动 RFID 技术在公众服务领域的应用方面也取得许多进展。例如，继中国香港机场在全球率先推广 RFID 技术在旅客行李分捡中的应用之后，广州机场也在计划开展这项工作。深圳市图书馆利用 RFID 技术，将所有图书由条形码标签换为 RFID，在全国率先实现了“一卡通智能服务”（见图 6.18）。东莞市莞城图书馆 2008 年也投入约 230 万元建设 RFID 管理系统。汕头市正在启动车辆射频电子标签自动识别系统用于市政年费管理，中山市公共汽车公司也在启动中山一卡通电子收费系统建设项目。2008 年，广州移动联合广州地铁共同开发并正式推出 RFID 与手机相结合的“手机地铁票”（见图 6.19）等。这些应用可以让人们感觉到物联网开始来到我们身边，尽管目前的所有应用还构不上物联网应用的冰山一角。



（图片引自 RFID 射频快报）

图 6.18 深圳图书馆使用 RFID 管理





(图片引自大洋网)

图 6.19 广州“手机地铁票”

2007 年 9 月，广东省省长黄华华在广东省信息服务业工作会议上明确提出：广东省要在全中国率先建立物联网，实现跨部门、跨行业物流信息共享、业务协同及国际物流通关电子化管理，推动 RFID 技术在各领域的广泛应用，争取成为全国的“排头兵”。

随着技术应用推广的不断加强和深化，发展我国 RFID 应用技术标准越来越变得重要和迫切。标准的利益分配，涉及标准的拥有者、管理者和使用者，涉及企业利益、产业利益和国家利益。另外，制约 RFID 技术应用的还有共性数据和供应链开环数据的信息共享等问题。为此，粤港两地除了积极开展技术与开发、开展试点应用、探索技术应用标准以外，还在努力通过两地合作在国内争取率先构建区域物流公共信息平台，解决各类信息资源整合和信息共享问题，促进物联网的快速发展。

由此看来，发展物联网并不是一帆风顺的事情，前面还有很多困难。但是，无论如何，物联网的 RFID、泛在传感、智能机器、纳米嵌入技术等，展现了 21 世纪最深刻和广泛的技术方向，它融化在经济社会的

方方面面，将带来社会生活的重大变化，我们每个人都无法回避。同时，它又是一项全球化的系统工程，需要全社会参与和合作才能实现其最后宗旨。让我们共同努力，迎接物联网时代的到来吧！

## 参 考 文 献

- [1] International Telecommunication Union (ITU), Internet Reports 2005:The Internet of Things, April 2005, Geneva.
- [2] ITU,UBIQUITOUS NETWORK SOCIETIES, THE CASE OF JAPAN, THE CASE OF THE REPUBLIC OF KOREA,THE CASE OF THE REPUBLIC OF SINGAPORE, THE CASE OF THE ITALIAN REPUBLIC, April 2005, Geneva.
- [3] 邹生. 物流信息化推进与RFID应用. RFID技术与应用, 2006年第6期(第1卷第6期).
- [4] ITU/UNCTAD 2007 World Information Society Report: Beyond WSIS, International Telecommunication Union (ITU), Geneva.
- [5] 中国科技部等十五个部委. 中国射频识别技术政策白皮书. 2006, 北京.
- [6] 邹生, 李鹰等. 广东物流信息化建设研究. 2006, 广州.

## 第七讲 无线城市和泛在网络社会

熊 雄<sup>\*</sup>

1993 年 9 月美国宣布“国家信息基础设施”(National Information Infrastructure, NII)计划,又称为“信息高速公路”计划,之后世界各国和地区纷纷提出信息化 e 战略。e 战略强调发展宽带互联网,运用信息技术提升工作效率,实现各项事务处理的电子化。

进入 21 世纪,随着 e 战略目标的陆续实现,一些信息化发达国家和地区提出了信息化 u 战略。u 战略强调从人性化的需求出发,建设无所不在的网络,通过计算机、手机、信息家电等各种各样的智能终端,随时随地为公众提供信息化服务,推动国家进入无处不在的网络社会、即泛在网络社会。

世界各国和地区在 u 战略的实施中,大部分把建设无线城市作为先期试点,希望通过无线城市建设,促进泛在网络技术上的成熟,培育泛在网络的各种应用,由点及面逐步推进泛在网络理念在更大区域的实现。

### 一、什么是无线城市

无线城市,通俗地说,就是用无线宽带网络覆盖城市,使市民能在任何时间和任何地点享受信息化服务,不再受网线的限制。有专家提出,无线城市是自来水、电力、道路、下水道外的“第五公共事业”。无线城市的建设水平,已经成为一个城市信息化程度和国际影响力的重要标志。

无线城市作为一个发展中的新事物,对其概念有广义的和狭义的两

---

<sup>\*</sup> 熊雄,广东省无线电监测站站长、硕士、高级工程师。

种不同的理解。

**广义无线城市 = 移动（通信）宽带化 + 宽带（网络）移动化**

移动（通信）宽带化，即传统的支持语音传递的窄带移动通信网络，逐渐的增强数据传输带宽，进而支持宽带多媒体和电脑数据业务。

宽带（网络）移动化，即固定的宽带高速计算机网络向支持移动终端的无线网络发展。

移动语音通信与电脑数据通信的相互融合如图 7.1 所示。

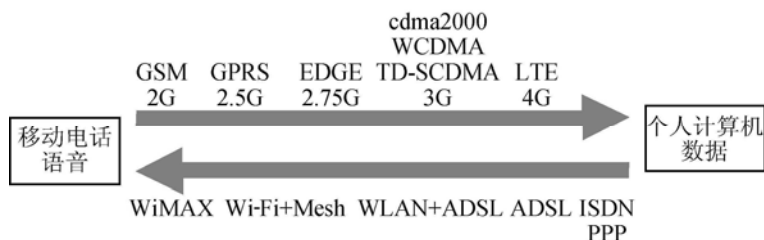


图 7.1 移动语音通信与电脑数据通信的相互融合

广义无线城市着重从“无线”技术的角度解读无线城市的概念。从技术角度可理解为，任何通过无线方式实现整个城市的网络覆盖的技术都是无线城市可以采用的技术。这些技术包括第二代移动通信技术（2G，如 GSM900/1800，CDMA），第 2.5 代移动通信技术（2.5G，如 GPRS、CDMA1X）、第 2.75 代移动通信技术（2.75G，如 EDGE）、第三代移动通信技术（3G，如 WCDMA、cdma2000、TD-SCDMA），也包括 800MHz 数字集群技术、无线局域网（WLAN）技术 Wi-Fi、无线城域网（WMAN）技术 WiMAX，以及无线射频标签（RFID）技术等。

**狭义无线城市 = 宽带（网络）移动化**

狭义无线城市主要指采用无线局域网（WLAN）技术 Wi-Fi、无线城域网（WMAN）技术 WiMAX 等计算机网络技术实现的城市宽带无线网络。从技术上说，由于不包括 2G、3G 等移动通信技术，所以称其是狭义的。

狭义无线城市由于采用计算机网络技术，延续了互联网体制，所以能更好地实现无线城市的理念，即“既是网络，更是服务，要提供无所不在的公众化服务”。国际上所说的无线城市一般指的就是狭义无线城市。

## 二、无线城市采用的主要技术

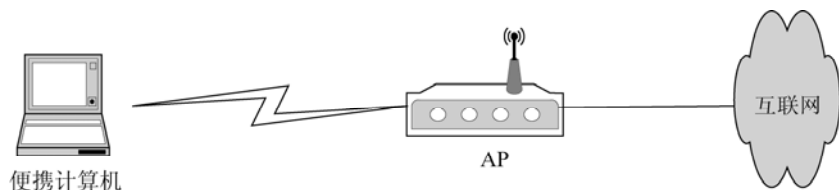
### （一）组网技术

#### 1. Wi-Fi

Wi-Fi 一词由 Wi-Fi 产业联盟（Wi-Fi alliance）提出。Wi-Fi 联盟成立于 1999 年，是一个国际非营利性组织，目的是在全球推广 IEEE 802.11 标准，对 Wi-Fi 产品进行认证。由于 Wi-Fi 联盟已成为 802.11 标准产品的权威认证组织，Wi-Fi 也成为了 802.11 标准的代名词。Wi-Fi 标准主要包括 IEEE 802.11a、IEEE 802.11b 和 IEEE 802.11g 等，如表 7.1 所示。无线通信距离从几十米到二三百米。其中 IEEE 802.11b 是应用最广的无线局域网标准，现在市场上出售的手提电脑大部分都内置了 IEEE 802.11b 网卡模块。Wi-Fi 网络示意如图 7.2。

表 7.1 Wi-Fi 主要标准

IEEE 802.11a	工作在 5 GHz 频段，最大数据传输率为 54 Mb/s。由于技术开发的延迟，IEEE 802.11a 的产品比 IEEE 802.11b 的产品推出市场晚，所以 IEEE 802.11a 没有被广泛的采用
IEEE 802.11b	是所有无线局域网标准中普及最广的标准。IEEE 802.11b 标准工作在 2.4 GHz 频段，最大传送速率为 11 Mb/s。目前市场上出售的手提电脑大部分都支持 IEEE 802.11b 标准
IEEE 802.11g	是一种混合标准，工作在 2.4 GHz 频段，既能适应 IEEE 802.11b 标准，又符合 IEEE 802.11a 标准，它比 IEEE 802.11b 速率快 5 倍，并和 IEEE 802.11b 兼容。近几年 IEEE 802.11g 得到了广泛的推广使用
IEEE 802.11 系列其他标准	目前正在研究中的 IEEE 802.11n 标准传输速度估计将达 540 Mb/s，比 IEEE 802.11b 快上 50 倍，比 IEEE 802.11g 快上 10 倍左右。另外 IEEE 802.11 系列还包括一些补充标准，如 IEEE 802.11e（QoS, quality of service, 服务质量）、IEEE 802.11f（接入点之间的切换协议）、IEEE 802.11i（安全认证）等



Wi-Fi网络是由接入点（access point, AP）和无线网卡组成的无线网络。AP的一端通过有线方式连接互联网，另一端通过无线方式连通带无线网卡的计算机，从而成为计算机和互联网之间的无线桥梁

图 7.2 Wi-Fi 网络示意

## 2. WiMAX

WiMAX (worldwide interoperability for microwave access, 微波存取全球互通), 指以 IEEE 802.16 系列标准为基础的宽带无线城域网 (WMAN) 接入技术。与 Wi-Fi 成为 IEEE 802.11 系列标准的代名词一样, WiMAX 原来是为推动 IEEE 802.16 技术商业应用而成立的联盟名称, 后来成为 IEEE 802.16 系列标准技术的代名词。

WiMAX 技术被认为是“宽带移动化”的计算机网络技术。但实际上, WiMAX 已经成功成为了第三代移动通信技术 (3G) 标准。2007 年 10 月, 国际电信联盟 (The International Telecommunication Union, ITU) 批准 WiMAX 继 WCDMA、cdma2000、TD-SCDMA 后成为全球第四个 3G 标准。

WiMAX 802.16 标准可以分为固定宽带无线接入空中接口标准和移动宽带无线接入空中接口标准, 无线通信距离从几千米到几十千米。目前市场上最常用的是其中的 IEEE 802.16d 和 IEEE 802.16e 两种标准, IEEE 802.16d 属于固定标准, IEEE 802.16e 则属于移动标准, 支持移动速度可以达到 120 km/h。

WiMAX 标准也在不断发展, 2006 年 12 月 IEEE (美国电气和电子工程师协会) 成立专门工作组着手 IEEE 802.16m 标准制订工作。IEEE 802.16m 将对 IEEE 802.16e 进行增强, 以满足 ITU 对第四代移动通信技

术（4G）的需求，拟作为 4G 的候选技术向 ITU 提交。

WiMAX 技术有 5 种典型应用场景：固定、游牧、便携、简单移动、全移动。固定接入应用场景是宽带无线接入网络最基本的业务模型；游牧接入应用场景下，用户终端可以在不同地点接入到一个运营商的网络中；便携接入应用场景下，用户可以步行而保持网络不中断；简单移动接入应用场景下，用户能够步行、坐车而保持网络不中断，但当速度超过 60 km/h 时，数据传输速度将会下降；全移动接入应用场景下，用户可以在移动速度 120 km/h 甚至更高的情况下无中断地使用宽带无线接入业务。

### 3. Mesh

无线 Mesh 网络（无线网状网络）也称为“多跳（multi-hop）”网络，是一种与传统无线网络不同的网络。传统的无线网络的接入技术，主要采用点到点或点到多点的拓扑结构。这种拓扑结构中一般存在一个中心节点，例如，移动通信系统中的基站、IEEE 802.11 无线局域网（WLAN）中的接入点（AP）等。中心节点与各个无线终端通过单跳无线链路相连，控制各无线终端对无线网络的访问；同时，又通过有线链路与有线骨干网相连，提供到骨干网的连接。在无线 Mesh 网络中，采用网状 Mesh 拓扑结构，这是一种多点到多点的网络拓扑结构。在这种网络结构中，各无线网络节点通过相邻其他无线网络节点，以无线多跳方式相连。

无线 Mesh 网络作为解决无线接入“最后一公里”瓶颈问题的创新技术，正在被引入 IEEE 802.11、IEEE 802.16 等系列标准，市场上已经有大量产品问世。

### 4. Wi-Fi + Mesh + WiMAX 混合技术组网

当前最普遍的无线城市组网采用 Wi-Fi + Mesh + WiMAX 的混合技术。采用 Wi-Fi 进行无线接入，采用 Mesh + WiMAX 解决网络回程问题，如图 7.3 所示。

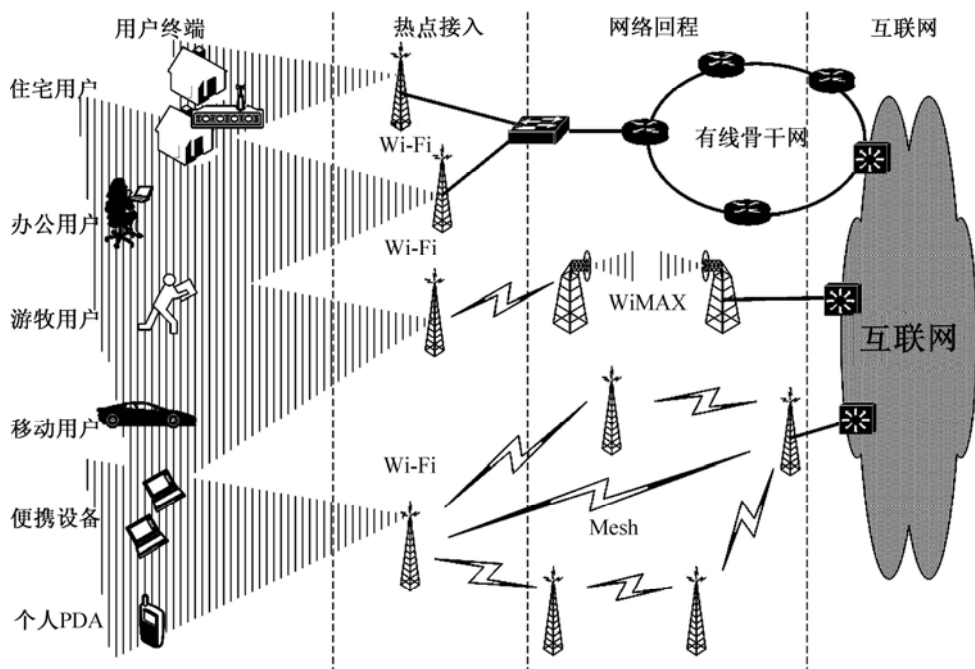


图 7.3 Wi-Fi + Mesh + WiMAX 混合组网

## （二）使用频段

### 1. Wi-Fi 使用的频段

IEEE 802.11a 定义在 5 GHz 频段，但是国内基本没有使用 IEEE 802.11a。IEEE 802.11b/g/n 定义在 2.4 GHz（2 400~2 483.5 MHz）频段。WiFi-Mesh 技术，一般采用 2.4 GHz 段频率进行无线接入，采用 5.8 GHz 频段进行自组网。

2.4 GHz 频段是我国的 ISM 频段（industrial scientific medical band，工业科学医疗频段），此频段主要是开放给工业、科学、医学三类机构使用。我国无线电管理部门规定该频段作为无线局域网、无线接入系统、蓝牙系统、点对点或点对多点扩频通信系统等各类无线电台站的共用频段。工作在 2.4 GHz 频段的无线电发射设备种类繁多，应用的时候可能



会出现一些干扰现象，我国无线电管理部门对该频段不提供保护。

5.8 GHz 频段的工作频率范围是 5 725~5 850 MHz，也是 ISM 频段。我国无线电管理部门同意该频段作为点对点或点对多点扩频通信系统、高速无线局域网、宽带无线接入系统、蓝牙技术设备及车辆无线自动识别系统等无线电台站的共用频段。设置使用 5.8 GHz 频段无线电发射台站，必须报所在省、自治区、直辖市无线电管理机构批准，以及交纳频率占用费。

## 2. WiMAX 使用的频段

WiMAX 需要较多的频率资源。2007 年 10 月，在日内瓦举行的世界无线通信会议批准 OFDMA TDD WMAN（WiMAX 的一个子集）成为 IMT-2000（3G）标准，WiMAX 成为了继 WCDMA、cdma2000、TD-SCDMA 后全球第四个 3G 标准。实际提交成为 3G 标准的 WiMAX 技术称为 IP-FDMA 技术，它只包括 WiMAX 的 TDD（时分复用）部分，而不支持 FDD（频分复用）。

WiMAX 成为 3G 标准，则可以适用世界上规划给 3G TDD 制式使用的频率。我国为 3G TDD 规划的频段有：1 880~1 920 MHz、2 010~2 025 MHz、2 500~2 690 MHz、2 300~2 400 MHz。

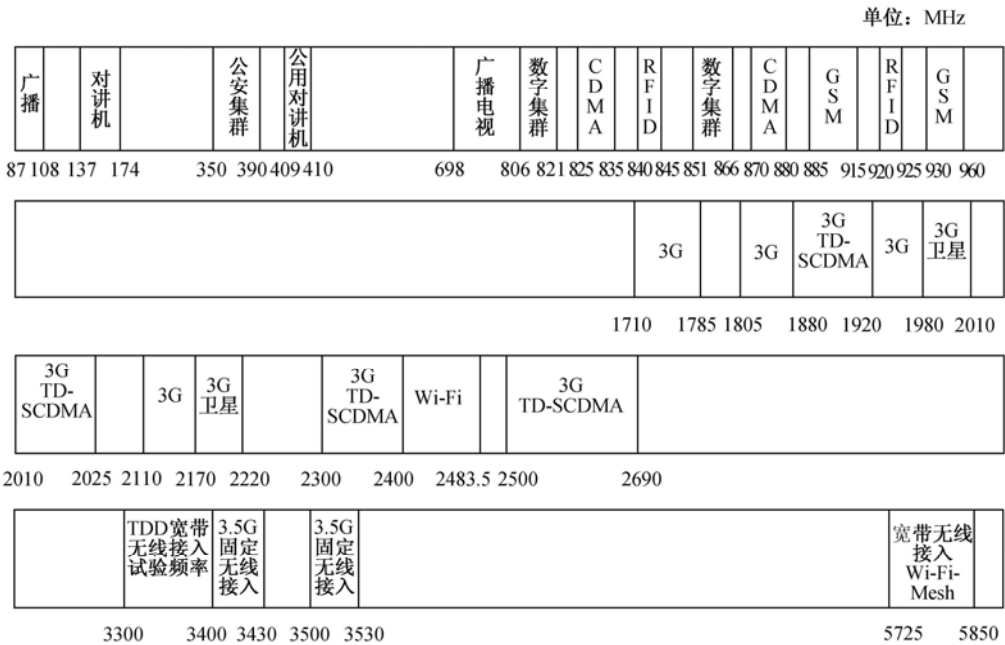
1 880~1 920MHz 频段：目前该频段的 1 900~1 920 MHz 频段被 PHS（小灵通）占用。

2 010~2 025 MHz 频段：目前为 TD-SCDMA 试验网频段，共 15 MHz，分为 9 个频点，每个频点 1.5 MHz，室外 6 个频点，室内 3 个频点。

2 300~2 400 MHz 频段：3G TDD 业务与无线电定位业务共用该频段，均为主要业务，目前使用较少。

2 500~2 690 MHz 频段：目前该频段上有有线电视系统微波传输业务（MMDS）和卫星声音广播等业务。2000 年世界无线电大会上将此段指定给 3G 应用，2003 年世界无线电大会为该频段中 50 MHz 带宽制定了卫星声音广播业务与 3G 等地面业务共用的规则。

无线城市（广义）涉及的主要频段如图 7.4 所示。



注：本图仅用于帮助读者理解本节内容，图中的参数标识并非有关标准规范的完整精确引用。

图 7.4 无线城市（广义）涉及的主要频段示意

三、世界无线城市发展

据媒体统计，世界上已经有 600 多个城市在建设无线城市，预计到 2010 年这一数字将达到 1500 个。在已完成或正在实施的无线城市建设项目中，中国台北的“WiFly”、新加坡的“无线@新加坡”、中国香港的“香港政府 Wi-Fi 通”等项目比较具有代表性。

（一）“无线台北”

台北 2006 年 9 月建成我国第一个无线城市。通过建设无线城市，台北将公用事业、企业、政府等单位连接到高速信息网络中，使得市民

能用廉价便捷的网络随时随地与政府、医院、学校、服务业等交互信息、享受服务。

### 1. 台北城市概况

台北市位于台湾岛北部，台北盆地的中央，四周与台北县紧邻，平均海拔 7~10 m。全市面积 272 平方公里，为台湾第一大城市，是台湾政治、经济、金融、文化中心。全市共划分为中正、大同、中山、松山、大安、万华、信义、士林、北投、内湖、南港及文山 12 个行政区。现有人口约 269.6 万人，人口密度平均每平方公里 9911.8 人。上班时间由于从外地来台北市上班的人员很多，人口更加密集。

### 2. “无线台北” WiFly

为了成为国际化都市，台北市政府提出要将台北市打造为“网络新都”，希望通过加快信息传递和交互，培育新的商机，提高城市竞争力，便利市民的生活。

基于这样的理念，台北推行了两个阶段的网络新都计划。第一阶段从 1999—2002 年，是宽带网络建设阶段。本阶段主要是建设了城市宽带网络基础设施，市辖 436 所机关、学校和全市 435 个小区开通了网站，实现了高度的电子政务化。第二阶段从 2003—2006 年，是无线城市建设阶段。本阶段主要是推动市民无线上网及便民配套应用服务，让台北成为“只要有空间，就能上网”的城市。

台北给它的无线城市起名“WiFly”。WiFly 采用 Wi-Fi(IEEE 802.11)无线局域网技术构建覆盖城市的公众无线网络，为广大市民和旅客，以及学校、企业、商家、政府等部门提供无线宽带网络接入、移动电子商务、多媒体信息服务等应用。

### 3. “无线台北”的建设

中国台湾的 IT 产业十分发达，无线宽带硬件设备制造的全球市场

占有率高达 90%，网络使用率与手机淘汰率也是全球最高的地区之一。台北作为台湾中心城市，宽带入户率、上网人数、教育水平、市民信息化素质等都很高，2008 年 1 月，12 岁以上的上网人数比例达到 83.1%，信息化优势十分突出，而且人口密集，如果建设公共无线网络，网络利用率也将有所保障。

为了让人们接受“无线台北”的概念，2003 年 3 月，台北选择市政大楼一楼及其周围广场搭建无线网络试验环境。该试验环境在 2003 年年底建成，2004 年 4 月份正式对外使用。

2004 年 2 月中国台北发布了“台北市无线宽带网络建设执行计划”，该计划是同期全球无线城市建设规模最大的项目。2004 年 9 月台北市政府与统一集团下属的安源信息公司签订了公共无线宽带网络合作计划，选择安源信息公司负责无线城市网络的建设与营运。之后经过近两年三期的建设，于 2006 年 7 月完成了“无线台北”的网络建设。

第一期：2004 年 9 月—2005 年 1 月，主要覆盖范围为 30 个地铁站及附近地域，布设了 503 个无线网络接入点（access point, AP），人口覆盖率 20%。

第二期：2005 年 1 月—2005 年 12 月，主要覆盖范围为 63 个地铁站（含第一期 30 个）及附近地域、重点商圈等，布设了约 2 300 个 AP，覆盖面积 28.2 平方公里，人口覆盖率 50%。

第三期：2006 年 1 月—2006 年 7 月，主要覆盖范围为台北各行政区内的人口密集区，包括 9 大市立医院院区、53 个市立图书馆分馆、12 个台北市行政区大楼、超过 600 家的 7-ELEVEN 便利店等，布设 4 200 个 AP（2007 年年底增长到 4 600 个 AP），覆盖面积 133 平方公里，人口覆盖率达到 90%。

在无线城市建设中，台北市政府强力推动，采用供给拉动需求的做法，对项目进程起到了决定性的作用。整个无线网络建设期间，台北市

政府给自己的定位是扮演好三个角色：一是政策沟通者，与社会广泛的沟通，让全社会理解为什么要建设无线城市；二是建设提供者，通过和企业合作，组织建设公共无线网络技术设施；三是公共服务提供者，规划开发公共服务，尤其是要充分发挥无线网络无所不在的优点为公众设计更便利的服务。

通过建设无线城市，台北市实现了信息产业、城市竞争力、市民生活的互动提高。比如网络通信产业，2003 年增长率只有 5%，在无线城市建设拉动下，2004 年增长率达到了 35%，2007 年产值达到 100 亿美元。更重要的是通过无线网络无所不在的特点，信息化的力量能被发挥到极至，使市民可以享受更多实时快捷的服务，随时随地能与政府互动、投诉、监督，扩大市民参与度和决策透明度，促成新的城市治理模式，促进服务型政府的实现。

“无线台北”提供的典型的市民服务有：

(1) 电子政府：共提供有 1 062 项网络申办服务，其中 261 项免书面文本申请办理，60 项服务在线申办流程全程无纸化；

(2) 悠游卡：截至 2008 年 1 月，已发行超过 1 100 万张悠游卡，逐步整合学生证、小额消费、停车、市政服务、休闲娱乐等多重功能，市民满意度最高达到 96%；

(3) 智能交通：台北市各个重要道路都有监控器，实时监测和分析车流量信息，然后通过无线通信将数据上传给交通控制中心，在一些交通指示牌上，还安装了停车信息牌，可以实时显示附近停车场的停车信息，大大方便了停车者；

(4) 信息教育：提供市民免费的 3 小时网上教学，有约 34 万市民参加过此课程。

#### 4. “无线台北”的运营

“无线台北”采用的是 BO（兴建-营运）模式，即引入企业投资进

行网络基础设施建设，企业拥有一定年限内的经营权。“无线台北”计划吸引了许多企业的参与，经过评审台湾统一集团属下的安源信息公司中标，获得了 9 年（2004—2013 年）的经营权。依据协议，台北市政府只需支付不到 900 万新台币的规划咨询费用，安源信息则要负担约 30 多亿新台币的网络建设费用，经营期间还需要每年向台北市政府缴纳管理费。开始运营后的第 2 年管理费为营业额的 1%，第 3 年至第 9 年为营业额的 3%。

这种 BO 模式使得政府不用承担巨大的投资风险，不过作为运营商的安源信息在实际运作中没有实现预想的效益。“无线台北”采取的收费模式是普通的商业模式，即运营商提供无线接入服务，用户向运营商交费，如表 7.2 所示。

**表 7.2 “无线台北” WiFly 收费标准**

收费模式		价格（新台币）	使用时间
按月计	包月	399	一个月不限时、不限流量
	包年	4 200	一年不限时、不限流量
预付费卡	(A) 限时卡	100	24 小时内不限制次数
		200	7 天内不限次数
		500	30 天内不限次数
	(B) 计时卡	300	360 分钟
		99	110 分钟

这种收费模式在实际运作中出现了困难，原计划用两年发展到 20 多万用户的目标没有实现。针对这种情况，“无线台北”也在寻求转型，开始探索免费上网模式。

“无线台北”获得的荣誉有：

(1) 2003 年，获得全球信息科技杰出奖。

(2) 2005 年 8 月，成为英特尔 (Intel) 公司“数字城市 (Digital City) 计划”的四大种子城市之一。其他三个种子城市都在美国，分别是克里夫兰 (Cleveland, Ohio)、科珀斯克里斯蒂 (Corpus Christi, Texas)、费城 (Philadelphia, Pennsylvania)。

(3) 2006 年 6 月, 获得由美国世界通信端协会 (World Teleport Association, WTA) 所属智能社区论坛 (ICF) 组织颁发的“2006 年年度智能城市 (intelligent community awards 2006)”首奖。

(4) 2006 年 6 月, 经 JiWire 国际认证机构验证通过为“全球最大公共无线宽带网络城市 (world's largest Wi-Fi network city)”。

## 5. 问题和不足

虽然有信息化程度高、无线产业基础雄厚、政府强力推动、采用创新 BO 模式等诸多优势, 但是“无线台北”的建设中也遇上了不少问题, 几年运行下来也发现了一些不足。比如, 在施工中, 原定于 2005 年 7 月完成的第二期工程, 由于户外供电和信号干扰等问题, 推迟至 2005 年年底才完工。几年运行下来, 用户反映主要有网络质量不佳、上网终端不成熟、缺乏应用等方面的不足。

(1) 网络质量不佳。WiFly 强调的是随时随地都可方便地上网, 但是由于无线局域网技术 Wi-Fi 的先天原因, 网络断线、无信号等问题还是经常出现。比如, 由于 WiFly 无线接入器的发射功率低, 无法有效地穿透墙体, 主要靠折射在建筑物间和建筑物内传输, 传输质量难以准确地估计。同样一栋楼, 可能高层的信号很好, 反而低层的用户没有信号。

不过必须看到, WiFly 虽然存在很多技术不足, 但消费者对无线网络认识上存在误区导致期望值过高, 也是造成抱怨很多的重要原因。无线网络虽然比移动电话网络覆盖差, 但是带宽更宽、价格更低廉; 与 ADSL 固定上网比较, 无线网络速度慢、稳定性差一些, 但是更方便。

总之, 随着无线网络技术趋于成熟、普及, 网络质量问题会得到逐步解决, 但是广大用户也必须了解无线网络的特性, 做一个成熟的消费者, 才能为无线城市发展营造一个良好的环境。

(2) 上网终端不成熟。目前, 针对无线网络的终端设备产品不成熟, 功能不完善, 使用不方便, 难以改变人们的生活方式。笔记本电脑

(notebook computer) 体积大、重量重, 不便于携带, 主要限于商务出差人员在机场、酒店、咖啡厅等热点使用。PDA、智能手机虽然便于携带, 但是电池小, 无法长时间待机或使用, 操作使用界面不统一、层次复杂、不容易操作, 与有限的功能相比价格偏高难以普及。而终端不成熟的问题不解决, 无线网络用户就不可能得到快速增长。

(3) 缺乏增值服务应用, 业者无法提供针对无线网络的创新的内容服务与功能, 也是目前无线网络使用率偏低的主要原因。“无线台北”虽然提供了不少应用, 但是主要还是有线网络上的应用在无线网络上的自然延伸, 虽然方便了一些, 但是还不足以成为人们非要使用无线网络的理由。网络电话 VoIP 虽然以其价廉有一定吸引力, 但是质量不高、容易断线, 前景也不明朗。

## (二) “无线@新加坡”

### 1. 新加坡简介

新加坡共和国(the Republic of Singapore)位于马来西亚半岛南端、航运要道马六甲海峡的出口, 人口 448 万人口(截至 2006 年 6 月), 面积 699 平方公里, 城市面积占绝大部分, 首都是新加坡市。2008 年 6 月, 新加坡家庭宽带普及率达到 82.5%。

### 2. 新加坡“智慧国 2015”计划

2006 年, 新加坡出台第六个国家信息化蓝图——“智慧国 2015”(iN2015)计划, 目标是把新加坡建成全球领先的信息化国家, 信息技术成为社会生活不可或缺的部分。iN2015 计划提出到 2015 年实现六大目标, 即 90%的家庭使用宽带网络、有学龄儿童的家庭 100%拥有电脑、在利用信息和通信产业推进经济增长方面世界领先、利用信息和通信产业创造 8 万个信息技术就业岗位、信息和通信产业增加值翻一番达 260 亿新元、信息和通信产业出口值翻两番达 600 亿新元。



“一个智慧的国家、全球化的城市、信息科技无处不在”，新加坡政府这样描绘 iN2015 计划的远景。iN2015 计划提出了四大策略，分别为：建设新一代的信息基础设施；强化制造业竞争能力；国际化人才战略；以及利用 ICT 科技提升数字媒体与娱乐、教育与学习、金融服务、电子政府、保健与生物医药、制造与后勤、旅游与零售七大经济领域的发展水平。

### 3. “无线@新加坡”计划

作为 iN2015 计划的一部分，新加坡 2006 年 10 月宣布了“无线@新加坡”（wireless @ SG）计划，提出建设覆盖全国的无线宽带网络，提高员工工作效率，改善市民生活质量，从而更好地吸引人才和投资，提高新加坡和新加坡企业的国际竞争力。

“无线@新加坡”项目由政府牵头，采用“官商合作”模式。为了避免垄断，新加坡将全国划分为 3 个区域，分别选择了三家运营商（新加坡电信 SingTel、Qmax、ICELL 网络），每家运营商负责其中一个区域的基础设施。运营商的部分资金来自政府投入，政府根据每家运营商的建设投入以及实际用户使用量，按季度向运营商支付费用。三家运营商预计两年内要投入约 6 600 万美元，新加坡政府将向其支付约 2 000 万美元。

为了保障“无线@新加坡”目标的实现，新加坡政府一方面大力推进无线网络覆盖，另一方面不断挖掘无线网络应用需求。为了鼓励市民使用无线网络，政府还广泛开展公众教育活动，帮助用户熟练的使用 Wi-Fi 上网和使用各种应用。

通过实施“无线@新加坡”项目，到 2008 年，新加坡已经有 7 200 个以上公共热点。ICELL、Qmax、SingTel 三家运营商向公众提供 512 kb/s 免费无线上网服务直至 2009 年 12 月 31 日。这期间用户浏览互联网免费，不过使用增值服务或者增加带宽要收取费用，比如视频点播、视像

会议等。

#### 4. “无线@新加坡”存在的问题和不足

(1) 培训不足：新加坡推进无线城市建设已经有一段时间，但是手机用户通过 Wi-Fi 上网的数量并没有出现爆发式的发展，主要原因是知道自己的手机也能使用 Wi-Fi 上网并且能熟悉配置的用户不多。

(2) 安全担忧：虽然有比较完善的加密认证技术，但是很多用户还是担心无线网络的信息安全性，担心通过无线方式上网的时候信息更容易被截取或者更容易受到黑客攻击。

(3) 技术局限：目前“无线@新加坡”使用的是 Wi-Fi 无线局域网技术，技术上相对有其局限性，比如覆盖面积有限、不支持漫游等等。

(4) 电信运营商的担心：没有参与无线城市运营的电信服务公司对于“无线@新加坡”抱有消极态度，担心随着无线网络上开发越来越多的增值业务服务例如网络电话和视频会议，会加剧传统电信用户的流失。

### (三) “香港政府 Wi-Fi 通”

#### 1. 香港信息网络发展情况

我国香港地区宽带网络已经覆盖所有商业楼宇及住宅，住户个人计算机普及率达 74%，住户互联网普及率达 70%，超过 98% 的 15 岁以上人士曾使用电子商务。移动电话用户超过 1 000 万（普及率约 150%）。有 4 家运营商提供 3G 服务，2.5G 及 3G 用户数超过 280 万，约占移动电话用户总数的 27%。部分运营商已在香港地区 4 200 个地点提供了 Wi-Fi 无线接入服务（需收费），遍布商业地区及场所，如餐厅、便利店、咖啡室等。

#### 2. “香港政府 Wi-Fi 通”计划

根据香港政府 1998 年颁布的“数码 21 新纪元”和“2008 年数码 21 资讯科技策略”，香港要发展成为领先的数码城市。在香港，3G 网

络、商用 Wi-Fi 网络等方式已经向市民提供了无线上网的渠道，但收费较为昂贵，大部分市民不愿意使用。为此，香港政府决定实行“香港政府 Wi-Fi 通”计划，通过政府投资结合市场机制，在主要政府场地安装无线网络，供市民免费使用。同时，以象征式的租金，允许运营商使用公共设施（如路灯柱）等搭建无线网络设备。通过上述的免费及优惠措施，推动整个城市的无线网络覆盖。

### 3. “香港政府 Wi-Fi 通”计划的实施

（1）采用的技术。在选择技术的时候，香港立足点主要不在于本地相关网络设备产业的发展，而主要考虑技术成熟度、性价比。考虑到绝大部分笔记本电脑及部分手机已带有 Wi-Fi 联网功能，而 WiMAX 方式因其强大的组网和漫游功能，可能会对现有的 3G 业务有负面的影响，香港政府最终选择 Wi-Fi 技术作为“香港政府 Wi-Fi 通”的联网技术。

（2）建设规模。考虑到建设和维护成本，同时为了避免对已发牌照正在运行的商业 Wi-Fi 服务的影响，“香港政府 Wi-Fi 通”只在人流多的主要政府场地安装免费无线上网设施。另外为保证服务质量及信息安全，屏蔽了即时语音通信、高速网络下载等功能。

（3）运作方式。考虑到如果全部由政府建设维护，需要较大的资金及人力成本，而且无线网络技术发展很快，所投入的设备可能几年后就会落后，为降低政府投入的风险，香港政府决定采取公开招标购买服务的方式实施“香港政府 Wi-Fi 通”计划。通过招标，选择了电讯盈科作为运营商，由其负责硬件投资及网络维护，政府则负责监督、推广及宣传。

运营合同有效期 5 年，合同期内，运营商负责在政府指定地点安装无线上网设施，为市民提供免费 Wi-Fi 上网服务，政府支付一定的设备安装费，并按用户实际使用带宽支付费用。5 年期间预计支付费用约 1.1 亿元港币。合同规定政府在第三年有权选择是否继续执行合同。

(4)应用系统及内容开发。香港政府十分重视应用系统及内容开发,拨款 250 万港元,赞助为期一年半的“香港——无所不在都市”计划,计划开发 12 个移动/无线应用系统,包括识别定位、移动电视、电子教学、移动门户网站等。

#### 4. “香港政府 Wi-Fi 通”计划的发展进程

2007 年 5 月,通过政府投资批款(约 2.2 亿元港币);

2007 年 7 月,公开招标;

2007 年 12 月,签署合同(香港三个地区全部由电讯盈科中标);

2008 年 3 月,“香港政府 Wi-Fi 通”启用典礼;

2008 年 6 月,约 120 个地点提供免费无线上网服务;

2009 年 6 月,计划为另外约 230 个地点提供免费无线上网服务。

#### (四)无线城市的主要投资方式

总结世界各国和地区无线城市建设的投资方式,主要有四种。

一是政府出资建设。不过即使是政府全部投资建设,建设完毕也需要委托运营商进行运行维护,因为政府在网络的技术维护和提供服务方面肯定是不擅长的。

二是运营商出资建设、独立运营,政府给予一定时间的运营牌照。“无线台北”采用的就是这种模式。

三是运营商出资建设,政府给予补贴。这种补贴可能是补贴给网络建设的一次性补助,也可能是在运营过程中根据网络使用情况核算给予一定的补助,后者相当于政府为公众向运营商统一购买服务。香港地区采用的就是这种模式。

四是公众和企业自发建设小规模无线网络,相互实现连通。这种模式也被称为合作社模式。但是这种自发的模式,在网络稳定和维护质量上由于缺乏强有力的支撑,形成一个无线社区比较可行,用于建设整

个无线城市则十分困难。

由于无线城市的网络接入业务本身难以有可观的营收，也还没有开发出很吸引收费用户的增值服务，所以无论哪种投资方式和运营模式，都面临着如何获得必要的收益以支持可持续运营的问题。如果向上网用户收费，则可能造成用户更少，也违背了无线城市让更多人更方便上网的初衷；完全政府补贴，财政负担则会加重；由运营商贴钱，长期下来也难以继；靠广告或者增值服务收费，还难以达到必要的营收规模。所以，虽然无线城市组网技术已经比较完善，但是对无线城市运营模式的探索才刚刚起步，正是从这个意义上说，无线城市还是一个新生事物。

### （五）政府发挥的作用

世界各国和地区无线城市建设的经验表明，无线城市作为一个公共事业，在没有明确盈利模式的情况下，单纯靠企业是无法推动的，政府必须要发挥重要的甚至是首要的作用。

（1）慎重决策。是建设一个以公共安全、应急救援为主要应用的规模较小的政府无线专网，还是建设一个面向广大公众服务的大型公共无线网络，这是需要决策的问题。

（2）与企业互动。技术维护、网络升级、服务受理、信息内容开发不是政府的特长，所以不论是谁投资，都必须引入运营商负责日常管理。

（3）做好协调。建设无线城市过程中，除了出钱，协调更是政府不可推卸的责任，比如如何使用电线杆、路灯杆等公共资源用于安装无线网络设备，如何与公安、电力等管理部门协调，如何解除公众对电磁污染的担忧等。总之，建设无线城市，政府可能不用出钱，但是出力是必须的。

（4）促进应用。政府要带头利用无线网络开发创新的电子政务应用，向市民提供广泛的信息服

(5) 保障安全。要高度重视信息安全方面可能产生的问题。现有的 WLAN 技术主要使用的是 2.4 GHz 或 5.8 GHz 的公共频段, 存在容易产生干扰、保密功能不佳、黑客容易入侵等问题, 这是需要政府未雨绸缪、提前考虑的。

## 四、从无线城市迈向泛在网络社会

泛在网络, 即 u 网络, 又称无所不在的网络。u 来源于拉丁语 ubiquitous, 意思是“到处存在的、普遍存在的”。

泛在网络不仅指一个具体的物理网络, 更是指一个无所不在的综合的信息网络环境。泛在网络提供无所不在的宽带网络接入, 既提供有线网络也提供无线网络, 既支持固定接入也支持移动接入。泛在网络能连接从计算机到 PDA、从手机到电视机、从游戏机到 RFID (无线射频标签) 等各种各样的终端和传感器, 这些终端和传感器使用 IPv6 这样的海量地址技术进行标定; 泛在网络传递和处理从文本到图像、从视频到声音、从电视广播到交互游戏等多种格式的信息, 支持真正意义的多媒体。

总之, 泛在网络是支持 4A (任何时间 anytime、任何地点 anywhere、任何人 anyone、任何物 anything) 通信的网络, 它具备无所不在的网络接入能力, 支持无所不包的多种形态的智能终端和传感器, 提供无所不能的多样化的网络应用。

泛在网络是要创造一个随时、随地、任何人都可以接受网络服务的情景感知的环境, 将现有以计算机为中心的模式转变为以人为中心的模式。计算和环境将融为一体, 而计算机本身则从人们的视线里消失。

泛在网络时代, 人们对信息网络没有距离和恐惧感, 使用信息网络就像现在使用电一样自然和方便。智能设备和计算机无处不在, 但是人们在日常生活中坦然处之, 没有必要甚至没有兴趣去了解后面的东西。

美国施乐公司 PARC 研究中心 (Palo Alto Research Center) 首席科

学家马克·威赛（Mark Weiser）在1991年9月美国《科学》杂志发表论文《21世纪的计算机（*The Computer for the 21st Century*）》，指出“最深刻的技术是看不见的技术，是那些融入日常生活并消失在日常生活中的技术”（The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.）。“无所不在的计算，就是到处都有计算机存在的意思，不像现在计算机有具体表现。正如以前的发动机已经从我们眼前消失一样，计算机以后也会完全消失，但还是相互联络，更加全面地服务人类。人类不会意识到这一点，系统也不会强制人类的行为，这一新世界的主导还是人类”。“只有当计算进入人们生活环境而不是强迫人们进入计算的世界时，机器的使用才能像林中漫步一样新鲜有趣”。

泛在网络社会是信息技术革命更加深刻的与社会生产生活领域结合以后而形成的理念上的升华，实践的是超越后工业文明时代的信息化文明。

历史上的文明进程告诉我们，先进的文明往往是在城市这个物质、文化、人才积聚、先进生产力要素高度密集的局部范围内得到成功实践，然后再在更大的范围内辐射和扩展。无线城市的建设，就是泛在网络社会在城市这个局部范围内的实践。

深层次分析各个国家和地区推进无线城市建设、公众对之寄予热情和厚望的原因，不仅是人们对技术应用创新和发展城市经济的追求，而更在于人们对提供“以人为中心的普遍的信息服务”的泛在网络社会的向往。无线城市施行的“既是网络，更是服务，要提供无所不在的公众化服务”的方针，就是对泛在网络理念的朴素的解读。

实际上，人们对无线城市的憧憬，正是泛在网络社会理念的启蒙。当前建设无线城市的广泛实践，正是在把泛在网络社会变为现实。只要积极思考，敢于创新，我们就能从无线城市起步，走出模式之困，化解利益之争，为泛在网络社会的实现探索出一条成功之道。

## 五、泛在网络发展的三大技术推动力

在无线城市发展的同时，三网融合、物联网、云计算在国际上也渐成气候，如果说无线城市是泛在网络发展的先导和基础的话，那么三网融合、物联网、云计算就可以说是当前泛在网络发展的重要技术推动力量。

### （一）三网融合

泛在网络将是一个全球一体化的合成网络，各式各样的信息设备都连接在高速网络上，网络上传输的都是“0”、“1”的数字信号。不管是电脑、电话还是电视都是显示多媒体信息、与用户实现功能交互的终端，只是根据大小、重量、功耗、清晰度、功能、价格等规格的不同而细分应用于不同的场合，不再是泾渭分明的不同业务。

电信网、计算机（互联）网、广播电视网三网的融合是实现泛在网络的必由之路。只有通过三网融合使电信网络的高速覆盖、计算机网络的强大功能、广播电视网的丰富节目等不同优势结合起来，实现网络资源、信息资源、用户资源的极大共享，才能提供泛在网络得以发展的市场空间。当然，三网融合并不意味着三大网络的合并，而是对原有的系统采用统一的 IP 技术进行技术改造和升级，网络层面实现互联，业务层面实现互补，信息资源形成共享。IPTV 业务就是典型的三网融合的新业务，IPTV 的巨大市场需求是三网融合的强大驱动力，也将使基于泛在网络的新一代信息产业获得宝贵的第一季收获。

### （二）物联网

物联网是对以人为节点的互联网的扩展，是泛在网络的有机组成部分。顾名思义，如果说现在的互联网连接的是人，进行的是人与人之间的通信，那么物联网连接的是物，要进行的是物与物之间的通信。

2005 年 11 月，ITU 国际电信联盟在突尼斯举行的“信息社会全球峰



会”上公布了题为“物联网”的年终报告。报告预测，物与物之间通过互联网主动进行数据交换不再遥不可及，今后大量的信息将在无生命的物间流动，从而形成一个更大、更复杂的物联网。报告第一作者劳拉·斯里瓦斯塔瓦说：“我们现在站在一个新的通信时代的入口处，在这个时代中，我们所知道的因特网将会发生根本性的变化。因特网是人们之间通信的一种前所未有的手段，现在因特网又能把人与所有的物体连接起来，还能把物体与物体连接起来”。

目前，物联网的概念已经在很多的领域得到了现实应用，运用最广的是现代物流运输业和跨国公司的商品配送。比如，雀巢公司就在英国和法国的数百个冰激凌自动售货机上安装无线通信系统，每天向调度部门发出销售报表和补货通知。

物联网的关键技术是无线射频标签（radio frequency identification, RFID）。RFID 也是一种电子标签，标签（ID）信息存储在微电子芯片内，RF 两个字母的涵义是指对该标签信息的读取是通过非接触式的无线射频信号，而不是通过接触式的电流传输或者通过可见光的照射去读取的。

RFID 的作用就类似现在的条形码，不过条形码能够存储的信息量小、要用光线照射、“看”得到才能读到信息，而 RFID 采用了微电子芯片以存储更多的信息、而且是用可以穿透物品包装的无线射频信号去“照”而“读”信息。没有生命的物被贴上或者嵌入这样的 RFID 标签，就成为能够被 RFID 阅读器识别的信息节点。用覆盖全球的互联网连接的大量的阅读器和无数移动的标签就组成了物联网。通过这样的物联网，我们可以实现自动、实时地对小到一针一线的各种物体进行识别、定位、追踪和配送。

在物联网时代，人们在超市里采购就不用再排队等着收银员逐个商品刷条码打单结账了，而只需拿着商品在门口刷一下信用卡就能走了，因为门口的 RFID 标签读写器会自动读出所有商品的信息，并通过计价

系统从信用卡上把货款扣除。

除了 RFID 以外，各种各样的传感器网络也成为物联网发展的重要组成部分，它们可能根据不同的目的和用途来建立，例如，生产监测、安全监测、环境监测、医疗诊断和监护等，但是这些网络在有需要的情况下可以相互联结起来，交换信息，协同运作，发挥出更大的作用，这不仅是物联网发展的方向，也是泛在网络期待的前景。

RFID 阅读器和 RFID 标签之间的数据传递是通过无线通信进行的，通信距离一般从几毫米到几十米，这种通信在国际上被称为近场通信（near field communication, NFC）。近场通信是和电信通信相对的概念，英语中 Telecom（电信）一词的字头“Tele”就是远距离的意思，和 NFC 中的 N（near）意思恰恰相反。NFC 属于传感网络技术，采用非接触式通信，不产生电信费用。作为一个新的通信领域，我国 NFC 的研究和产业体系还比较落后，有必要大力发展尽快跟上世界先进水平。

### （三）云计算

什么是云计算？字面上的解释是，一大群用网络连接起来的计算机硬件和软件为用户提供计算服务，这些计算机硬件和软件如此之多，连接的网络如此复杂，就好像天上的云彩，看得见却又看不清，知道有却又摸不着。然而虽然看不清也摸不着，但是就像万物都被雨水滋润一样，云计算能向全民提供普遍的强大的计算服务。

云计算是一种用户体验。云计算的时代，计算是一种要采购的服务，而不是要采购的设备。用户不用再关心要买多么快速的计算机，而只需要联网、然后享受云计算的服务。

云计算意味着不用再去买那些自己永远不会修、而且时刻在贬值的计算机硬件，而只需要从云计算运营商那里购买计算能力，然后再买一个喜欢的终端来显示计算的结果就行了。

云计算意味着不用再需要自己的个人电脑上安装 MS Office 去编辑文字，也不用再把编辑的文稿存在搞不好哪天忽然损坏的个人硬盘上，而是登录某个网站使用网络字处理软件编辑文字，然后把文稿保存在某个服务器空间提供商的更加可靠的服务器上。

云计算意味着一人一台 PC 的时代将重新被大型机时代取代。前者就好像每家买一个柴油机发电，后者则是大家都连入一个电力网络获得电能。前者似乎更加自由，但是代价高昂、能力有限、不稳定，还时刻担心设备的损坏；后者则是方便、廉价、稳定的，功率可以随时增加，更重要的是有了享受服务的感觉。

云计算要提供普遍而强大的计算服务，它的计算能力来自哪里？再用电网来打个比喻，现代的电网，电能有部分来自一大群的风车，但是更多的来自数量有限的巨型的发电站；云计算也是这样，它的计算能力部分来自网上一大堆的个人电脑，但更多的将来自数量有限的超级计算机。

超级计算机作为云计算最主要的动力源，它们的计算能力一直在以惊人的速度增长。2008 年 6 月，TOP500.org 组织公布了最新的全球超级计算机 500 强排名，前 10 名见表 7.3。第 1 名是 IBM 公司为美国能源部洛斯阿拉莫斯国家实验室 (Los Alamos National Laboratory) 开发的 Roadrunner 计算机，它的峰值浮点运算能力达到 1 026 万亿次/秒，成为全球首台突破每秒 1 000 万亿次 (peta 级) 浮点运算的超级计算机。

摩尔定律是一个描述信息时代技术快速发展的定律，摩尔定律认为每 18 个月微处理器的性能会翻一番。相比较而言，TOP500 性能指标的增长速度更快，大约每 14 个月，TOP500 的总体性能会翻一番，第 1 名的性能则大约每 13 个月就翻一番。图 7.5 中三条增长曲线分别表示过去 15 年全球超级计算机 500 强性能之和、第 1 名性能、第 500 名性能三个指标的增长，可以看出，三个指标都呈现指数级的快速增长。

表 7.3 全球超级计算机 500 强排名前 10 位 (2008 年 6 月)

排名	厂商	国家	部署时间 (年)	处理器数量	峰值运算能力	理论值	功耗/kW
1	IBM	美国	2008	122 400	1 026	1 375.8	2 345.5
2	IBM	美国	2007	212 992	478.2	596.4	2 329.6
3	IBM	美国	2007	163 840	450.3	557.1	1 260
4	Sun	美国	2008	62 976	326	503.8	2 000
5	Cray	美国	2008	30 976	205	260.2	1 580.7
6	IBM	德国	2007	65 536	180	222.8	504
7	SGI	美国	2007	14 336	133.2	172	861.6
8	HP	印度	2008	14 384	132.8	172.6	1 602.24
9	IBM	法国	2008	40 960	112.5	139.3	315
10	SGI	法国	2008	10 240	106.1	122.9	442

注：峰值运算能力和理论值单位均为 Tflop/s（每秒万亿次浮点运算）。（资料来源：

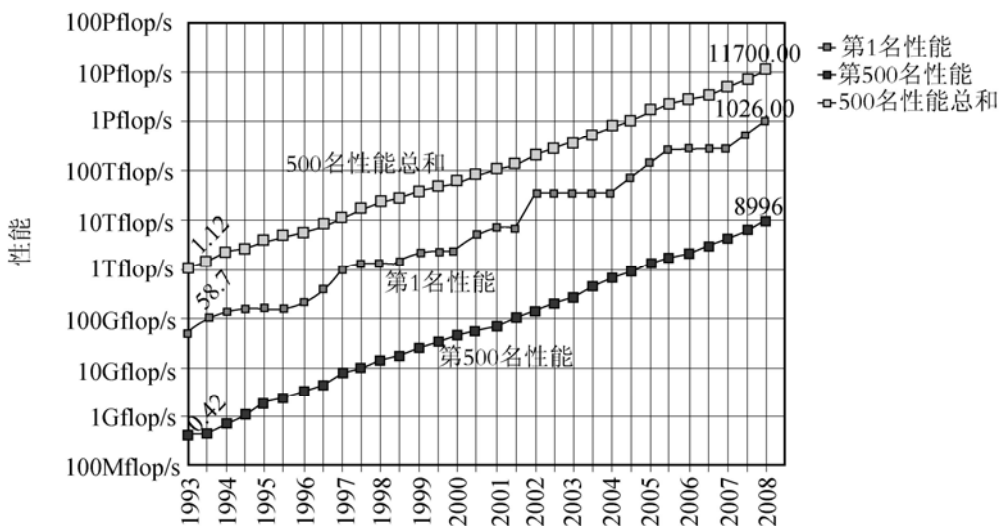
TOP500.org）

flop/s（floating-point operations per second），又写为 FLOPS：每秒执行的浮点运算次数。

1 Mflop/s =  $10^6$ （百万）flop/s      1 Gflop/s =  $10^9$ （十亿）flop/s

1 Tflop/s =  $10^{12}$ （万亿）flop/s      1 Pflop/s =  $10^{15}$ （千万亿）flop/s

1 Eflop/s =  $10^{18}$ （百亿亿）flop/s。



（资料来源：TOP500.org）

图 7.5 全球超级计算机 TOP500 的性能增长

## 六、泛在网络社会的实现：从 e 战略到 u 战略

e 战略即电子化战略，是 20 世纪末互联网发展时期，全球众多国家的信息化战略，如日本 e-Japan 和韩国 e-Korea 等。随着信息技术的进步，互联网、移动通信、RFID 技术和应用等的迅速发展，世界各国正纷纷用 u 战略来取代 e 战略。从 e 到 u，虽然只是一个字母之差，却标志着国家信息化战略的全面升级。在 e 战略时代，核心任务是建设信息网络基础设施，某种程度上以硬件建设为主。而在 u 战略时代，核心任务则是在对信息网络设施不断升级的同时，注重发展多样化的全民化的信息服务，以软件开发和信息服务为主。

推动从 e 战略到 u 战略的变化是信息技术在经济社会和生活领域的广泛渗透而激发出来的深度融合的需求。过去十余年的互联网浪潮使人们感受到了信息技术的强大力量，人们发现信息技术的运用产生了如此强大的生产力，如此深刻地改变了人们的生活，从而对信息技术和互联网产生了空前高涨的热情，渴望能够在经济社会和生活的每个领域更广泛更深刻的发挥信息技术和互联网的作用，这种渴望就是对泛在网络的强烈需求。

日本、韩国作为最早提出 u 战略的国家，给泛在网络社会的定义是：由智能网络、先进计算技术以及其他先进的数字技术基础设施武装而成的技术社会形态。在日本、韩国的 u 战略里，研究与应用、技术与服务、信息产业与整个社会之间是高度融合难以分割的。

日本 2000 年提出了 e-Japan 战略，目标是到 2005 年实现 3 000 万家庭宽带上网及 1 000 万家庭超宽带（30~100 Mb/s）上网。到 2003 年，这个目标得以提前实现。2004 年，日本推出下一步国家信息化战略 u-Japan 计划。u-Japan 计划要发展泛在网络技术以推动下一代信息科技革命，并积极创造无线网络环境，希望在 2010 年成为“无所不在的日

本 (ubiquitous Japan)”。日本推动 u-Japan, 一方面是希望提升 ICT (信息技术) 相关产业开发, 以在经济低迷阶段刺激国内经济增长, 另一方面也是希望日本成为泛在网络的孵化器, 树立日本在全球信息革命中的先进和大国的形象。

韩国是全球宽带普及率最高的国家, 它的移动通信、数字家电、内容产业等居世界前列。面对日益激烈的全球竞争, 韩国认为要提前准备, 寻找新的信息化战略以支撑国家快速发展, 实现国家经济第二次腾飞。为此, 2004 年 3 月韩国推出下一步国家信息化战略 u-Korea 计划。u-Korea 计划的目标是使所有人在任何地点、任何时间都可以使用现代信息技术获得服务, 这意味着信息产业发展不仅要促进经济的增长, 还要服务和改变人们的日常生活。为实现 u-Korea 战略目标, 韩国制定了 IT839 计划, 即:

(1) 提供 8 种新服务, 无线宽带、数字多媒体广播、家庭网络、远程信息处理 (车载多媒体)、无线射频识别 RFID、WCDMA 第三代移动通信、地面数字电视、网络电话;

(2) 建立 3 类基础设施, 宽带聚合网 (BcN)、泛在传感器网络、下一代互联网协议 IPv6;

(3) 开发 9 项核心技术, 下一代移动通信设备、数字电视/广播设备、家庭网络设备、单芯片设备 (片上系统)、下一代个人电脑、嵌入式软件、数字内容与软件、远程信息处理设备、智能机器人。

在全球范围内建设泛在网络, 实现从 e 到 u 的信息化战略转变, 已经成为浩荡潮流。三网融合、物联网、云计算, 使下一代互联网与现在的互联网相比将会有革命性的不同, 下一代互联网将是一个无处不在、看上去简单、用起来方便、力量强大而无形的泛在网络。而以人为中心、提供普遍信息服务的理念, 正在无线城市推进中形成共识, 并将在未来的泛在网络社会中成为现实, 从而推动人类社会进入高度的信息化文明的时代。

## 参 考 文 献

- [1] 广东省信息产业厅. 加强互联网与信息技术普及应用调研系列报告. 2008 年 7 月.
- [2] 邹生. 信息化发展的 u 战略与数字广东建设. 地理与地理信息科学, 第 24 卷增刊, 2008 年 4 月.
- [3] Mark Weiser, The Computer for the 21st Century, Scientific American, 1991 年 9 月.
- [4] Hans Meuer, The TOP500 Project: Looking Back over 15 Years of Supercomputing Experience, [www.top500.org](http://www.top500.org), 2008 年 1 月.
- [5] 张进京译. RFID 成物联网四大关键性应用技术之首.  
<http://www.ccidnet.com>, 2007 年 8 月.
- [6] 夏竞辉. 网络融合: 揭幕 U 时代. <http://tech.sina.com.cn>, 2007 年 9 月.
- [7] 全球超级计算机 TOP500 排行榜. <http://www.top500.org>, 2008 年 6 月.
- [8] 陈玫芬. 台北市无线宽频网路建设 (演讲稿). 2008 年 4 月.
- [9] 信息产业部无线电管理局编. 中华人民共和国无线电频率划分规定 (2006). 北京: 人民邮电出版社, 2006.

## 第八讲 数字鸿沟与农村信息化

吴冬梅\* 陈少媚

人类历史上每次科学技术的重大变革及其应用,在给人类带来重大历史机遇的同时,也几乎不可避免地带来了某些新的经济和社会问题。数字鸿沟就是信息通信技术和互联网迅速发展及应用过程中引发出的新问题。全世界都在关注数字鸿沟问题,并为缩小数字鸿沟付出努力。我国作为发展中国家,农业经济时间比较长,工业化的基础还薄弱,现在又面临信息通信技术革命带来的冲击和影响,尤其是在广大农村地区,由于地区之间经济发展的不平衡,导致在接受和应用信息技术水平上的差距,而这种差距反过来又加剧了经济与社会发展的不平衡状态。这种现状与贯彻落实科学发展观、统筹城乡发展、构建和谐社会是不相符的。因此,关注数字鸿沟问题,在数字鸿沟中寻找数字机遇,并通过加快农村信息化推动农村经济社会发展,缩小城乡经济和文化差距,实现经济与社会的跨越式发展具有重要意义。这一讲,我们将讨论数字鸿沟与农村信息化问题。

### 一、什么是数字鸿沟

#### (一) 数字鸿沟产生的背景

人类社会的发展经历了农业经济和工业经济阶段,现在开始从工业社会向信息社会过渡,信息已经成为最重要的战略资源,信息化浪潮也被认为是继农业化浪潮、工业化浪潮后的“第三次浪潮”。美国社会学家阿

---

\* 吴冬梅,广东省信息中心,多年来参与广东农村信息化建设工作。



尔温·托夫勒在《预测与前提》一书中这样论述三次浪潮：“在第一次浪潮的社会中，土地是最重要的财产；在第二次浪潮的社会中，机器取代了土地，成为最重要的财产；在第三次浪潮的社会中，我们仍然需要土地、机器这些有形财产，但主要财产已经变成了信息”。信息通信技术（information and communication technology, ICT）作为知识密集型技术，具有的知识性、创新性和渗透性等特征，提高了人类存储和传递知识的能力，促进了知识和信息要素的生产和传播，在经济社会发展中扮演着愈发重要的角色。21 世纪初，八国集团在冲绳发表了《全球信息社会冲绳宪章》，其中讲到“信息通信技术是 21 世纪社会发展的最强有力的动力之一，并在迅速成为世界经济增长的重要动力”。以国际互联网为代表的信息通信技术的进步，其影响是革命性的，它的出现不仅是一场信息通信技术革命，更重要的是带来一场产业革命，在促进经济发展的同时也推动了社会转型。

从 1989 年以来，在技术创新、市场开放和经济全球化的推动下，国际互联网从最早的军事和国防扩展到美国国内的学术机构，后来转向商业应用，并以前所未有的速度迅速覆盖全球的各个领域，开始在全社会大规模普及和应用。有关数据表明，互联网仅花了 4 年的时间其用户数量就达到了 5 000 万户；而达到同样用户数量，电话用了 75 年，无线电用了 38 年，个人计算机用了 16 年，电视用了 13 年。以美国为首的发达国家，在包括互联网在内的新兴信息通信技术的研发、生产和使用方面已经走在世界前列，成为了信息强国。

信息通信技术的普及和应用能够促进知识传播，改善人类的生活素质。但是信息通信技术的出现，并不像早期人们所预测的那样，能够在世界范围内让人们公平地享用信息通信技术成果，实现平等、公正的政治、经济和文化交流。事实上，由于以互联网为代表的新兴通信技术具有强大的信息和知识优势，成为新经济时代竞争的必要条件，因此在普

及和扩散的过程中并没有在国家之间、地区之间和不同人群之间平衡发展。相反,信息通信技术在快速发展的同时,在全球范围内呈现出一种极不平衡的扩张状态。根据 2002 年新华文摘刊发的一篇《新的全球贫富差距:日益扩大的“数字鸿沟”》研究文章显示,1993 年,高收入国家和低收入国家之间每万人主机数之比为 24.88,到 2002 年已经达到了 1563 倍之多。全球收入最高的 1/5 人口占全球生产总值的 86%和国际互联网用户的 93%,而收入最低的 1/5 人口只占全球生产总值的 1%和国际互联网用户的 0.12%。发展中国家与发达国家,以及各个国家内部不同的地区和人群中都普遍存在着数字化水平的不平衡状态,形成了一条巨大的数字鸿沟。而这种数字鸿沟的存在和扩大,进一步加剧了地区之间发展的不平衡,进而产生富者越富、贫者越贫的马太效应,这就是数字鸿沟产生的背景。

## (二) 对数字鸿沟概念的理解

数字鸿沟的英文表述是 **digital divide**,中国新华社最早将其译为数字鸿沟,在其他研究报告中也叫做信息鸿沟、信息分化、数字差距等,在我国台湾地区则翻译为数码沟、数位落差或数位隔离。

什么是数字鸿沟呢?所谓数字鸿沟,就是指在全球信息化过程中,不同的国家、地区、人群之间由于对信息、网络技术应用程度的不同以及创新能力的差别造成的信息落差、知识分隔和贫富分化问题,是信息富有者与信息贫困者之间的鸿沟。它不仅存在于发达国家与发展中国家之间,而且在一个国家内的不同地区之间、城市与乡村之间、不同教育程度的阶层之间和不同收入水平的阶层之间都可能存在着巨大的数字鸿沟。

数字鸿沟的概念可以从广义和狭义两个角度来理解。从狭义来说,数字鸿沟就是不同主体之间在以互联网为代表的新兴信息通信技术的

普及和扩散过程中的不均衡状态，换句话说，就是不同主体之间在信息通信技术拥有量上的差异，也可以把这个看做“硬”鸿沟。而从广义来说，数字鸿沟是信息通信技术在各个国家、地区、行业之间存在的差距的集合体，具体来说就是群体或地区在信息通信技术的接入、使用、生产和应用创新上的差距，以及在此基础上对知识与信息的创造、理解、应用和吸收能力的差距，涵盖了“硬”鸿沟和“软”鸿沟两方面的内容。

数字鸿沟不能单纯理解为技术问题，它是一种涉及广泛领域的综合性的现象。

从技术层面看，数字鸿沟是技术鸿沟，从早期的电报、电话、传真等基础技术，到目前以国际互联网为代表的信息通信技术，不同的技术在各个主体之间存在明显差距。当传统的技术差距随着技术的成熟和普及而不断缩小的同时，新的技术差距又不断出现。就像 20 世纪 80 年代强调电话接入的差距一样，当前的数字鸿沟主要针对的是互联网接入。

从社会层面看，数字鸿沟就是社会鸿沟，是传统社会分化现象在信息网络时代的延续。信息通信技术的普及应用已经深深影响和改变了人们的生活方式和行为习惯，也大大改变了人们的传统观念。著名的美国未来学家尼葛洛庞帝在《数字化生存》中说到，“计算机不再与计算有关，它将决定我们的生存……我们经由电脑网络相连时，民族、国家的许多价值观将会改变，让位于大大小小的电子社区的价值观”。因此，数字鸿沟的存在将会导致传统价值观与现代网络生存观的并存与冲突。

从经济层面看，数字鸿沟就是经济鸿沟。一般认为，经济发展水平、收入水平等方面的社会分化，是导致数字鸿沟产生的最基本的原因。也就是说，数字鸿沟将工业化中的物质财富差距延伸到了信息化时代的数字财富差距，不同地区经济发展水平和不同家庭、群体收入水平的分化，直接导致边远贫困地区、贫困群体在电话、网络接入水平和通信设施、计算机拥有量等方面与经济发达的中心城市、收入群体之间形成差距，

而这种差距，反过来又进一步加剧了经济发展水平和收入水平的差距，造成贫富差距更加悬殊。

从知识层面看，数字鸿沟就是知识鸿沟，是不同群体在获得和利用知识的能力上的差距。信息通信技术是当今社会承载知识的重要工具，落后地区和贫困群体与发达地区、人群之间，由于对信息通信技术掌握程度的差距，也造成了他们在对知识的发现、获取、理解、吸收和应用上的差距。

### （三）国际社会对数字鸿沟问题的共识

数字鸿沟的最早提出者已经很难去明确考证，但是，最早开始密切关注数字鸿沟问题的国家，正是国际互联网应用和普及水平最高的美国。从1995年开始，美国国家远程通信和信息管理局（NTIA）先后四次针对美国国内的数字鸿沟问题发布了名为《在网络中落伍》的研究报告。报告对美国不同人群之间使用互联网的差距进行统计研究，认为在美国国内，数字鸿沟问题已经成为美国主要的经济问题和人权问题之一，必须予以高度重视。这些报告的影响下，数字鸿沟问题引起了世界范围内的广泛关注。

2000年7月，世界经济论坛组织向八国集团首脑会议提交《从全球数字鸿沟到全球数字机遇》的专题报告。在发表的《全球信息社会冲绳宪章》中提出“为了遏制当今世界发达国家和发展中国家之间人均收入差距日益扩大的趋势，缩小乃至消除信息技术差距是唯一可供选择的灵丹妙药”。

2001年，经济合作与发展组织（OECD）在其《理解数字鸿沟》的研究报告中认为，数字鸿沟是不同经济社会水平的个人、家庭、企业和地区在接触信息通信技术和利用互联网进行各种活动机会的差异。这份报告不再将数字鸿沟界定为技术产品接入商的差距，而是强调了使用能力上的差距。

2001年1月,世界经济论坛的主题之一是“如何缩小全球贫富差距”,认为贫富悬殊的根源就是数字鸿沟。

2002年,国际电信联盟(ITU)将世界电信业的发展主题定义为“信息通信技术:帮助人们跨越数字鸿沟”,旨在通过访问开放的信息,使人们获得大量参与经济社会活动的机遇。

2004年12月2日举办的世界信息社会首脑峰会上,提出要把“消除数字鸿沟作为人类构建和谐信息社会的最终目标”。

我国也比较早就开始关注数字鸿沟问题。2000年11月,江泽民同志在亚太经合组织领导人非正式会晤时指出:现在,数字鸿沟问题的出现和不断扩大,使得南北发展差距有增无减,世界经济有可能因此而出现新的失衡。

## 二、数字鸿沟现状及影响

### (一) 数字鸿沟现状

国际上,发展中国家和发达国家的信息通信技术普及水平都在提高,扩散速度上的差距不是非常明显,但是从绝对水平来说,发达国家的普及水平要远远高于发展中国家。根据国际电信联盟的统计数据显示,2004年发达国家每千人中互联网用户数为552.8,而发展中国家只有145;2004年发达国家每万人拥有1362台互联网主机,而发展中国家不到100台。2006年11月16日联合国贸易与发展会议(UNCTAD)发布的《2006年信息经济报告》指出,2005年发达国家拥有世界一半以上的互联网用户,但1/3的发展中经济体的普及率不足5%。中国互联网络信息中心(CNNIC)2008年7月发布的《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至2008年6月底,中国互联网普及率达到19.1%,目前仍只有不到1/5的中国居民是网民。这一普及率略低于全球21.1%

的平均互联网普及率。目前全球互联网普及率最高的国家是冰岛，已经有 85.4% 的居民是网民。中国的邻国韩国、日本的普及率分别为 71.2% 和 68.4%。与中国经济发展历程有相似性的俄罗斯互联网普及率则是 20.8%。另外，大多数发达国家的企业普遍接入互联网，大型企业的普及率接近 100%，发展中国家企业互联网的接入参差不齐。在移动通信方面，移动电话已经成为发展中国家就用户而言超过发达国家的唯一通信技术。2007 年 11 月美国市场研究公司 Informa 发布报告称，全球手机用户总量已达 33 亿户，但并不意味着全球一半人口拥有了手机，原因是目前有 59 个国家的手机普及率超过 100%，而数十个发展中国家的普及率仍不足 10%。

在我国，城市与农村在信息化程度方面同样存在巨大差距。在固定电话方面，随着全国村村通电话工程的深入推进，目前我国农村的村村通电话普及率已经达到 99.2%。此外，村村通的概念还将由行政村向自然村推进。但从数量来看，原信息产业部发布的《2007 年全国通信业发展统计公报》显示，城市电话用户达到 24 859.4 万户；农村电话用户在增加 39.9 万户的情况下，目前农村电话用户数量也仅为城市的一半——11 685.5 万户。在移动通信方面，原信息产业部统计显示，截至 2007 年 12 月，我国移动电话普及率为 41.6%。城镇居民移动电话已经基本普及，一些大城市，像北京、上海、广州、深圳都已经达到或者接近了 100% 的普及率，但农村普及率还不高，2005 年农村移动电话普及率为 30%。同时，互联网普及水平在城乡之间也存在明显差异。CNNIC 第 22 次中国互联网络发展状况统计报告数据显示，截至 2008 年 6 月底，我国网民总人数达到 2.53 亿人，其中农村网民数量为 5 262 万人，约占 20%。城镇居民的互联网普及率是 27.3%，农村仅为 7.1%，且 48.5% 的农村网民是在网吧上网的。在互联网应用深度上，农村网民娱乐化倾向更为明显，多数农村网民仅将互联网当成聊天工具和玩乐工具，分别有

86.4%和76%的农村网民使用网络音乐和网络影视功能。

## （二）数字鸿沟产生的根源

数字鸿沟问题的根源并不是因为信息通信技术的快速、不均衡扩展。它的出现，首先是工业社会已经产生的贫富分化问题延续下来的后果。曾于2001出版过《数字鸿沟》一书的哈佛大学学者皮帕·诺里斯指出：“网络扩散速度的不均衡，主要是由后工业社会里的根深蒂固的社会分层化——例如，家庭收入、教育水平和职业地位所造成的”。国内外相关的研究成果表明，数字鸿沟的形成，会受到身份地位、种族、性别、代沟、语言差异等错综复杂的社会分层现象的影响，但从深层次的原因看，主要与不同地区的经济发达程度、不同社会群体的收入水平、受教育水平等方面的差距密切相关。

各地经济发展水平和收入水平的差距，是导致数字鸿沟产生的最基本的原因。不同地区经济发展水平和不同家庭、群体收入水平的分化，直接导致边远贫困地区、贫困群体在电话、网络接入水平和通信设施、计算机拥有量等方面与经济发达的中心城市、收入群体之间的差距。我国由于城乡收入水平和信息基础设施的差距比较大，因此城乡之间数字鸿沟就更为突出。根据国家统计局发布的数字，2007年城镇居民人均可支配收入为13786元，农村居民人均纯收入为4140元，相差超过2.3倍；而2008年6月城镇居民的互联网普及率与农村互联网普及率则相差约4倍。大量农民基本上被排斥于数字鸿沟不幸的一端，成为信息时代中的“信息贫困”人口。

此外，受教育程度高低也是导致数字鸿沟的重要因素。因为它实际影响到不同群体之间的“知识差距”，影响到他们之间信息意识水平的高低和有效地获取、使用、生产、交换信息的能力。CNNIC的《2008农村互联网调查报告》数据显示，在农村非网民不上网的原因中，23.1%的人

是因为没有上网设备，而 53.3% 的人是因为不懂电脑或网络。可见，即使有了信息基础设施，由于缺乏教育，文化程度低下以及缺少基本的计算机技能，大多数“信息贫困者”仍然会被分隔在数字鸿沟不幸的一端。

### （三）数字鸿沟对经济社会的影响

信息通信技术正在成为新的财富源泉，发达地区在信息通信技术的普及和应用上，与欠发达地区相比具有先行优势，因此，创造财富的能力也明显更强，能够更有力、更主动地占有市场，容易造成垄断。而欠发达地区尤其是农村地区，农业经济和工业经济的二元经济结构导致了农村被锁定在信息与经济的贫困之中，进一步加剧了城乡之间发展的不平衡，从长远来说，会导致经济发展中的市场有效需求不足，经济社会不能得到持续有力的发展。

由于数字鸿沟的存在，将把社会中的人群划分为信息富有者和信息贫穷者，实际上也就是将社会群体区分为经济富有者和经济贫穷者，这种贫富差距将越来越大。由于严重的信息不对称状态，不同群体之间特别是城乡居民之间获得社会公共服务的机会也严重不平等，这必然影响社会公平，进而影响社会稳定。

### （四）数字鸿沟中的机遇

数字鸿沟对经济社会的发展产生很不利的影响，但是如果我们能够积极应对，尽量避免不利的影响，从中也有可能找到发展的机遇。2000年，江泽民同志曾针对“数字鸿沟”问题提出“化数字鸿沟为数字机遇”。关键是我们如何主动去把握其中的机遇。

经济学上有一个叫做“蛙跳”的概念，也就是说，发达与不发达、先进与后进并非一成不变，欠发达地区如果能够把握好后发优势，进行正确的技术选择，完全有可能赶上或者超过发达地区。

首先，信息通信技术本身具有高固定成本和低边际成本的特征，可



以大大降低欠发达地区普及信息通信技术的经济门槛。什么意思呢？就是说，要研发一种新的信息通信技术产品，往往涉及复杂的设计和生产工艺，需要大量的智力、知识和科研经费的投入，这就是高固定成本；但是一旦产品研发成功后，在增加产量、拓展市场的过程中，可变成本就会变得相对较低，也就是说复制成本很低。举个很简单的例子，20 世纪 90 年代中期最初开发出来的模拟手机又大，功能也很简单，但是在市场上卖得很贵，这是由它高昂的研发成本决定的。而核心技术一旦开发出来，对其进行不断优化创新所花费的成本就会相对降低，所以以当年的那个价钱，现在随随便便就可以买到性能更好、外观更精致的手机了。正是由于这种特征，可以降低信息通信技术应用成本而利于它们在欠发达地区普及。

其次，由于欠发达地区在传统技术上的投入较少，在新技术发展的早期，反而不像发达地区那样有过多的障碍和包袱，可以高起点地发展新的信息通信技术，取得“蛙跳”式的发展。

再次，发达地区的经验、知识和资源可以被欠发达地区直接学习，实现某种形式的赶超。所以，对于我国广大农村地区而言，可以较低的成本通过电话、互联网与城市和全球市场迅速获得联系，从而得到巨大的好处。信息技术的广泛应用为改变传统农业生产方式、调整农业产业结构、建设先进农村文化、加强基层管理等创造了前所未有的机遇。只要我们科学规划，找准着力点，化“数字鸿沟”为“数字机遇”，就可以利用信息技术实现农村经济社会的跨越式发展。

### 三、数字鸿沟与农村信息化建设

#### （一）数字鸿沟和城乡差距

前面讲过，数字鸿沟是不同的国家、地区、人群之间由于对信息、

网络技术应用程度的不同以及创新能力的差别造成的信息落差，城乡之间的数字鸿沟又是其中最突出的表现。其实，城乡数字鸿沟是城乡差距的一部分，是城乡之间经济社会差距的反映，同时它又反过来加剧城乡经济社会方面的差距。

事实上，改革开放以来我国城乡差距不但没有缩小，反而进一步拉大。在收入差距方面，2005年全国农民的人均纯收入是3 255元，而同年城镇居民的平均收入是10 493元，比率是1:3.22。这个差距比改革开放前的1978年还大。1978年的时候，大家的收入都不高，农民的收入是134元，城镇居民的收入是343元，差距是2.57倍。而现在，不但差距拉大了，绝对差距更是惊人。

在隐性差距方面，城乡公共资源之间社会公共资源配置和社会保障的差距很大。据2004年的资料显示，教育上，我国农村初中文化程度以上的占39.1%，远低于城市65.4%的水平；医疗卫生上，国家每年的卫生经费支出数千亿，但城市占了85%，农村只有15%，占全国总人口60%左右的农村居民仅享用20%左右的医疗卫生资源；社会保障上，农民生活水平低，赡养负担重，城乡社会保障覆盖率之比高达22:1。

过大的城乡差距，还导致了一些地区呈现“城市像欧洲，农村像非洲”的状况。据资料显示，中国目前有3亿多城市人口的生活水平和欧洲差不多，有6亿多农村人口的生活水平和非洲差不多。所以难怪有人说“欧洲加非洲就是中国”。

为了扭转这种局面，中共十六届六中全会以“构建和谐社会”为主题，提出了九大目标任务，其中，到2020年“城乡、区域发展差距扩大的趋势逐步扭转”位列第二。缩小数字鸿沟归根到底是为了缩小经济鸿沟。要通过缩小发达地区和欠发达地区在获取和使用信息方面的差异来缩小经济发展差距。因为在市场经济条件下，资源总是流向利润高的地方。城乡数字鸿沟的存在，导致资金、人才、技术、物质资源配置进一步向城市集

中，农业、农村日益被边缘化。同时，农村受到经济条件、基础设施、文化素质等限制，信息化水平远低于城市，特别是网络普及程度和应用水平非常低下，在大多数的县、乡、村，互联网技术应用和服务体系相当薄弱。如果不能缩小城乡之间的数字鸿沟，信息化的分配效应就会更加显现出来，发达地区和欠发达地区的经济鸿沟就会更进一步扩大。

## （二）国外应对数字鸿沟的措施

首先，我们还是先看看美国。美国是国际上信息、网络经济水平最发达的国家之一，也是早期开始关注数字鸿沟问题的国家。美国十分重视互联网等信息通信技术在农村的普及应用，政府出台了一系列促进农村信息化的政策。1993年，美国政府颁布了《农村电气信贷改组法》，大力推进先进电信技术服务在农村的普及。同年，美国又提出国家信息计划，发表了《国家信息基础设施：行动纲领》；1996年，美国对1934年颁布的《通信法案》进行了修改，强调电信企业的“公平竞争”和“普遍服务”等政策。从1999年开始，美国政府不断发表“填平数字鸿沟”的白宫讲话，提出实现“从数字鸿沟到数字机遇”的具体措施。此外，美国政府提供税收减免等政策来支持信息通信技术的普及。2000年3月，参议院发起一项议案，给予在农村投资宽带服务的公司减免10%的税收。目前，美国政府每年拨出10亿美元农业信息经费，保障农村科技信息的高效共享。

其他国家政府和国际组织机构、国际知名企业也都提出相应的政策或行动计划来促进信息通信技术的发展和普及应用，并且有针对性地提出消除数字鸿沟的具体措施。主要包括以下几个方面：

（1）制定国家信息化发展战略。2000年6月，欧盟发布“数字欧洲计划”，把消除数字鸿沟、构建信息社会作为优先发展目标。新加坡从1992年制定“智能岛”计划，到2006年制定“智慧国2015”计划，

一直在致力构建一个通信无障碍的社会环境。韩国则制定了“u-Korea”战略，旨在建立无处不在的社会。

(2) 加强网络基础设施。各个国家认识到基础设施在消除数字鸿沟中的重要作用，通过政府规划和制度激励来促进国内开放、竞争的电信市场环境的形成。韩国、新加坡等经济水平较高的国家不断扩展网络覆盖能力，促进宽带基础设施的发展。

(3) 促进信息通信技术的广泛普及。由国家主导，促进互联网等信息通信技术向个人、家庭和商业企业普及，提供在线政府服务，对农村、低收入群体进行服务。例如，英国拨付了 2.52 亿英镑，计划用三年时间设立 UK 在线中心，使每个人都可以在家附近上网和发邮件。匈牙利通过建设电脑通信村项目连接偏远农村。秘鲁则建立了乡村电信基金，支撑农村电信普遍接入服务。

(4) 提供信息技能培训和教育项目。加拿大是世界上第一个将学校和图书馆与互联网相连的国家，并且由政府主导，从公共部门和私营部门收集、整理剩余的计算机，用于偏远学校的网络教育。发展中国家通常与企业合作开展培训，例如，菲律宾与 CISCO、IBM、Sun 等跨国信息技术公司，对劳动力进行更有针对性的技能培训。Intel 公司也在全球提出了“世界齐步走”的计划，主要面向全球发展中国家和地区的民众，融合并扩展 Intel 的种种努力以推动技术共享、无线互联、教育进步和内容创建四大领域的进步。

(5) 引导信息通信技术在商业领域推广。由政府采取措施，对中小企业提供支持和培训，培育信息市场，支持边远地区和农村地区的发展，促进电子商务的应用普及。

### (三) 我国“缩小数字鸿沟计划”与农村信息化

信息化是覆盖我国现代化建设全局的战略举措。在我国农村经济社

会发展比较落后，城乡之间数字鸿沟仍在扩大的情况下，加快农村信息化建设，发挥信息化对农村经济社会发展的作用，是缩小城乡差别的必然选择。

信息化可以有效缩小城乡差距。因为信息技术不受时空限制，在网络世界中，城乡之间可以说是处于平等位置的，只要具备相应的信息基础设施和网络知识培训，农村和农民获取知识和实现交流就不再受限，可以消除各种信息隔离。同时，互联网又提供了一种机会均等的机制，经济并不限定在现有的城市区域中，农村同样可以与城市并肩起跑。通过完善信息服务，弥合信息资源开发利用方面的差距，从而降低农民生产、销售的成本，加快农产品流通，增加农民收入，促进农村经济发展。信息化手段可以更快、更低成本和更方便地将文化、医疗、卫生、社会管理等资源延伸覆盖到农村，实现社会公共服务均等化。信息化可以最大程度地实现信息公开，提高农村管理的透明度，帮助农民更好地掌握各种政策信息和经济信息，从而加强了农民和政府的沟通，有效地维护了农民自身的合法权益。

2006年4月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《2006—2020年国家信息化发展战略》提出了“缩小数字鸿沟计划”，成为我们全面建设小康社会、构建信息和谐社会的基本途径和重要措施。“缩小数字鸿沟计划”的内容如下：

① 坚持政府主导、社会参与，缩小区域之间、城乡之间和不同社会群体之间信息技术应用水平的差距，创造机会均等、协调发展的社会环境。

② 加大支持力度，综合运用各种手段，加快推进中西部地区的信息网络建设，普及信息服务。把缩小城乡数字鸿沟作为统筹城乡经济社会发展的重要内容，推进农业信息化和现代农业建设，为建设社会主义新农村服务。逐步在行政村和城镇社区设立免费或低价接入互联网的公共服务场所，提供电子政务、教育培训、医疗保健、养老救治等方面的

信息服务。

根据国家的战略部署，各个部门从战略和全局的高度出发，积极推进农村信息化建设。2006年4月，原信息产业部印发了《关于推进社会主义新农村建设的意见》，通过加强规划和指导，完善政策法规、加大引导资金的投入、开展试点示范等多项措施，动员全行业力量，实施农村通信“村村通”、邮政惠农、农村信息化综合信息服务、农村信息技术推广应用、农村信息化教育培训五项重点工程。此外还联合国信办、组织部、科技部、农业部等有关部门，积极推进全国农村党员干部现代远程教育，推进县域信息化试点、农业科技下乡、“金农工程”、广播电视“村村通”、“信息扶贫工程”等多项工作。

把握着我国经济快速发展和国家推进社会主义新农村建设的机遇，各省根据自己的实际情况，也开展了形式多样的农村信息化实践探索。

北京市启动的“信息助农工程”，充分利用现有网络资源，将宽带通到镇村的信息化站点，再通过短信平台和呼叫中心利用无线通信网连接到农户，在应用服务上推出富农信息配送服务、助农远程教育服务、便农电子支付服务、乐农数字文化服务四大应用系统。

辽宁省运用多种形式多种手段，嫁接服务内容，提高服务效果，运用现代信息技术实施“三电合一”项目，实现网络、热线和短信的有机结合；运用纸介质载体，收集加工信息资源，编发专报、简报等；联合新闻单位，依托广电媒体、平面媒体开办专题节目、专版专栏等。

浙江省通过整合农业信息资源，在全省建立37个综合农业信息服务大厅，开展一站式服务。

湖北省示范推广“星火110”信息服务模式，在全省建立农村信息化基地，同时积极建设“农技110”语音信息系统和“三电合一”的信息服务模式。

重庆市的“农网广播”和“移动农网”、青海省的“农村气象科技服

务信息平台”以及新疆维吾尔自治区的“龙头企业+科技特派员+基地+农户”等模式，都是我国西部地区为加快农村信息化进程、缩小“数字鸿沟”而开展的尝试和探索。

## 四、如何推进农村信息化——广东省的实践探索

### （一）农村信息化建设的基本思路

改革开放以来，广东省经济迅速发展，但是存在着区域发展不平衡、城乡差距拉大、数字鸿沟问题突出等问题。广东省 121 个县（市、区）中，67 个属于农业县（市），其中又有 51 个在山区，农村人口接近全省人口一半。2007 年全省 GDP 为 30 673.71 亿元，农村县（市）大约只占 30%；在全省地方财政收入中，农村县（市）也大约不到 8%；全省城镇居民人均可支配收入为 17 699.3 元，农村居民人均纯收入为 5 624 元，城乡差距很大。发展的不平衡，严重影响着广东省发展的后劲。因此，加快农村信息化建设，缩小数字鸿沟，促进经济社会协调发展，是广东省的一项重要发展战略。2002 年 9 月，广东省省委、省政府做出决定从省财政中拨出专款支持山区信息化建设，以此来带动全省农村信息化。经过几年的努力，广东省初步实现“网络到镇、信息进村、应用入户”。

广东省农村信息化建设基本思路是：以服务“三农”为基础，以推进“三化”为方向，以提高农民信息能力为根本，整合资源、政企互动，从实际出发，推进信息服务进农村。

所谓服务“三农”就是围绕农业增效、农民增收、农村稳定这一宗旨，大力开展信息技术应用，以信息化促进农业生产进步，促进农业优势资源的有效开发，促进农村经济社会管理水平的提高，促进农民科技文化知识的普及。

所谓推进“三化”指的是通过信息化建设，促进信息基础设施和投

资环境的改善，促进农业规模化生产和经营，加快乡镇工业发展步伐，推动城镇化、工业化和农业产业化发展。

在推进农村信息化建设中，强调整合资源、政企互动，从实际出发。整合资源包括整合政府各部门的资源和社会各方面的资源，例如电信、广播电视以及一些中介组织的资源。在调动政府各部门的积极性的同时，更要调动企业的积极性，通过释放政府的资源来吸收社会资源，产生聚集效应，并形成政府与企业互动机制。这样，以政府的增量投入带动社会的存量资源，才能让整个资源活起来，活起来了才能产生价值。因此，面向应用，整合资源，形成整体效应很重要。

## （二）农村信息化建设的内容体系

广东省农村信息化建设内容可以概括为“123456”，即“一个平台、两个体系、三类资源、四种手段、五方面重点应用、六大类重点服务对象”的多层次、多手段、覆盖广的农村信息服务体系（见图 8.1）。

一个平台——全省农村信息服务平台。广东省以山区信息网、农产品交易网（广农网）和山区旅游门户网（山区行）为基础，通过开发通用应用软件系统，带动省内各个县区建起本地综合信息服务网，形成了农村信息化综合服务平台和信息资源库。省级统一组织开发的各类信息资源和各地发布的信息可实现自动交换，并根据需求在互联网、广播电视、手机上进行发布，实现信息的多向交流。

两个体系——信息化服务体系和培训体系。通过地方资源整合建立起县级信息服务中心、镇级信息服务站、村级信息服务点的信息服务体系；同时通过政府资源整合带动社会、企业的资源整合，在县级建立信息化培训中心，在镇和村级分别建立起信息化体验中心和体验点，免费为农民提供信息化应用体验和培训服务。这两大体系是贯穿整个农村信息化建设过程的基础性工作，体现了农村信息技术服务和农民信息能力



提高并重的思路。目前，广东省通过政府投入、部门资源整合和企业参与，已在全省农村建成信息化培训体验服务站点超过 1 万个。

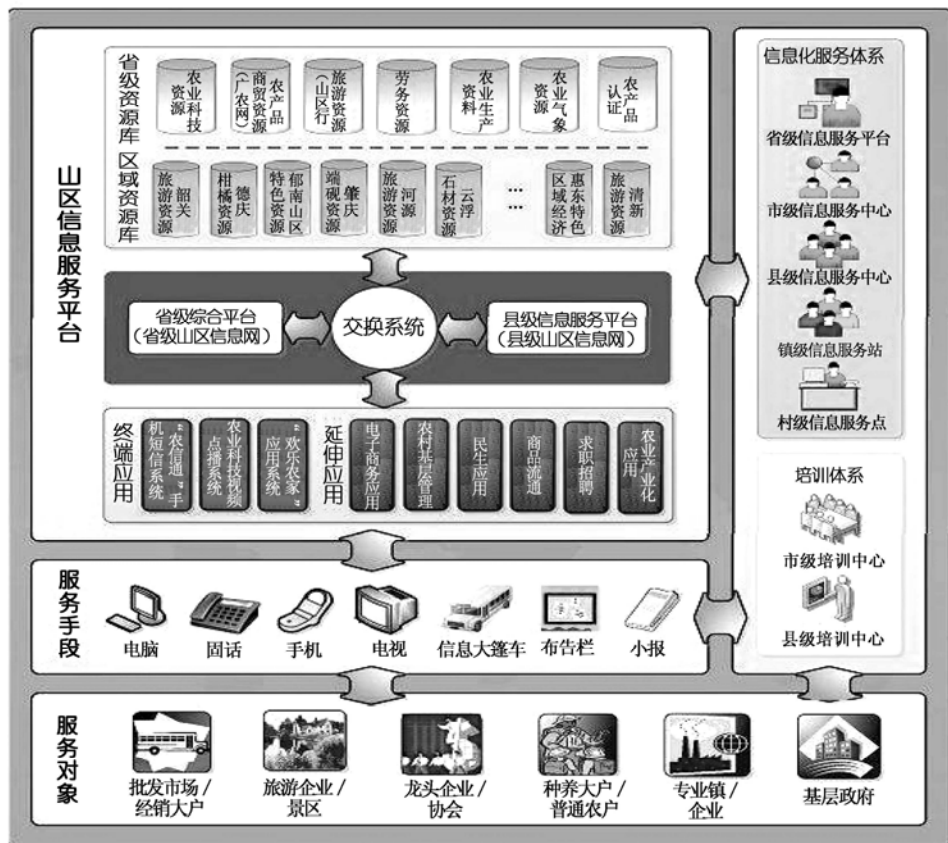


图 8.1 多层次的农村综合信息服务体系

三大类资源——根据广东省山区农村的发展需求，通过委托行业龙头企业，积极开发适应农村生产、生活和精神文明建设的三大类资源，包括农村科技文化卫生信息、农业生产流通与生态旅游信息、农村教育与劳动力转移就业信息，建立了农村新闻资讯、招商引资信息、农业科技、农村商贸和旅游信息等多种类别的信息资源库。

四种手段——除了重点推广计算机和互联网手段外，还开发利用电

话短信、电视广播、纸张墙报等多种方式，向农民群众提供有效的种养技术、病虫害防治、市场价格、农业气象、劳动用工等信息，实现信息进村入户。更重要的是，在这多种手段背后，已经建成了统一的信息服务平台，能够对来自山区信息网、手机短信平台或者视频点播系统的信息进行集成，然后通过各种渠道发布出去。

五大类重点应用——在建设过程中，广东省不断加强各部门资源的整合，推进信息化在农村生产生活各领域的深度应用，包括农业现代化和农村商贸流通、乡镇企业发展、农民技能培训和就业、农村科技文化和医疗卫生、农村管理与基层组织建设五大方面的重点应用。

六大类重点服务对象——专业镇、龙头企业、种养大户、经销大户、旅游机构和基层政府部门。这是农村信息化应用的重点群体，提高它们的信息化应用技能和水平，能够有效地发挥龙头作用，影响和带动更多的农民群众认识和接触信息化。

### （三）推进农村信息化的对策措施

广东省推进农村信息化建设措施总结为两句话，就是要“钱进去，人出来”。

什么是“钱进去”？就是说，要有投入，要把资金、资源投入到农村，支持农村的信息化建设。这些投入，是不是全部要政府负责呢？我们在讲农村信息化建设思路的时候已经强调过，农村信息化建设，单靠政府投入很难有大的发展，单靠计划和行政手段也难以持续运作，必须调动企业和社会力量的参与。要注重整合资源，加强政企互动，发挥政府的主导作用，做好规划、指引和政策扶持，带动社会企业将资金、管理、设备、人才等资源投向农村，推进市场化进程。对于信息服务企业来说，农村是一个广阔而又神秘的市场，具有难以抵抗的吸引力。在政府的引导下，整合企业的资源，共同开发农村信息服务市场，对于信息

技术企业而言，也是难得的机遇。

有了来自政府的引导资金和社会、企业的参与投入，就有了钱进去，钱进去可以做什么呢？主要是以下几方面的工作。

（1）完善农村信息化基础设施。加快实施“村村通电话”、“村村通广播电视”等工程，推动宽带到村。有条件的地方可能考虑推动全球卫星定位系统、地理信息系统、遥感系统、自动控制系统、射频识别系统等技术在农业生产经营中的应用，提高农业生产设施装备的数字化、智能化水平，发展精准农业。加快农业应急信息系统建设，提高农业自然灾害和重大动植物病虫害的预测、预报和预警水平，加强对突发事件的监控、决策和应急处理的能力。

（2）搭建农村信息服务体系。信息服务体系是农村信息化建设的基础性工作。从2003年开始，广东省以县为重点，通过地方的资源整合建立起县级信息服务中心、镇级信息服务站、村级信息服务点的信息服务体系；同时通过政府资源整合，带动社会、企业的资源整合，在镇和村级分别建立起信息化体验中心和体验点，免费为农民提供信息化应用体验和培训服务。目前，广东省已经建立起了布局合理、分层多样、功能完善的县、镇、村多级信息服务网络，拥有相对完善的农村信息服务队伍。

（3）提供便捷的信息服务。要突出农业产业化和农民增收这一主线，联系“三农”实际需求，以完善农村信息基础设施为支撑，以建立农村综合信息服务平台为重点，加快整合组织、农业、教育、文化、林业、渔业、气象、计生等部门在信息服务体系、信息服务终端、信息传输网络、信息资源、信息系统等方面的资源，要引导农户或组织专业人员开发利用“三农”信息资源，切实加强信息采集、整理和使用。发展公益性和市场化的信息中介服务，为广大农民提供生产、市场、科技、教育、医疗卫生、气象、灾情预报等适用的信息服务，让农民真正从信

息化建设中得到实惠。

(4) 强化政府公共服务。健全政府网站建设,要注重政府信息服务向农村的延伸覆盖。以政府网站为主渠道,推动公共服务网络化整合。通过资源整合,建设农村社区信息服务中心,推进农村医疗卫生、社会保障、文化生活等方面的信息服务。

(5) 建设体验中心,开展信息能力培训。通过政府投资和企业支持等多种方式,整合资源,建设覆盖行政村的信息体验站点,并依托科技馆、图书馆、文化站、农村党员活动室等公共设施,向农民提供免费的信息化体验服务和现场培训辅导,帮助农民认识信息化、学习信息化,提高信息应用能力。

一些地方的农村信息化建设中采用“四个一点”的发展模式也是值得推广的,即政府出一点:由政府统一出台促进农村宽带发展的奖励政策;村里补一点:村集体制订实施相应补贴方案;两“电”贴一点:电信运营商通过产业链协作方式联合电脑供应商以农民普遍能接受的优惠价格为其提供“宽带+电脑”打包服务;农民掏一点:农民再支付少量费用。这里面除了政府和企业的参与外,很重要一点是,农民也积极投入了,并不是单纯地接受服务。因为有了投入,农民参与程度和积极性就会更高。所以,从长远来看,农村信息要实现持续开展,政府应从输血转向造血,推动建立起政府、企业与农民共建共享、市场运作的农村信息化运营机制。

所谓“人出来”,就是要让农村的剩余劳动力转移出来。目前我国有70%的人口住在农村,广东省也有超过40%的农村人口。比起欧美等发达国家,例如美国,只有2%的人口住在农场里,差距很大。要让农村的剩余劳动力转移出来,自主创业或者到城镇就业,很关键的一个手段是要通过信息能力培训,提高他们的信息能力,从而提高他们的发展能力。第一,要通过政府主导,实施农民信息能力培训工程,加强农民

信息技术教育和技能培训，并且要努力使信息技能培训与农村中高等职业教育、职业技能培训相衔接、沟通，以信息化手段和信息化知识培养现代的“专业农民”，将信息技术转化为生产力，提高农民就业的竞争力。第二，要加强农村信息化体验和培训中心的建设，提供更多应用互联网的服务场所，培养农民终身学习的习惯，以适应现代农业发展的需要以及城镇用工的要求。第三，则是要通过现代通信、呼叫中心、互联网技术等信息化手段，建设和完善劳务资源信息服务平台，用更加符合市场规律的方式，推动农民转移就业。第四，需要注意的一点是，农村信息化不要忘记调动农民参与的积极性。农民既是信息化的主要服务对象，也是农村信息化的主体。信息化能不能真正发挥很好的作用，还是要农民说了算，要看农民是否有能力把它利用好。因此，农村信息化既要为农民提供服务，又要启发、引导和培训农民，让他们能够积极应用信息化手段，主动提出需求，主动参与信息化建设，这样才能真正发挥信息化的作用。

## 参 考 文 献

- [1] 邹生. 信息化探索 20 年. 北京: 人民出版社, 2008.
- [2] 周宏仁. 互联网——促进经济与社会发展 (演讲稿), 2004 中国互联网大会主题报告会, 2004 年.
- [3] 中共中央办公厅、国务院办公厅. 2006—2020 年国家信息化发展战略, 2006 年 5 月.
- [4] 农业部. 全国农业和农村信息化建设总体框架 (2007—2015 年), 农市发 [2007] 33 号, 2007 年.
- [5] 刘芸. 国际数字鸿沟问题解决方案——基于经济学角度的研究. 北京: 经济管理出版社, 2007.
- [6] 陈艳红. 我国数字鸿沟问题的理论分析与应对策略——基于信息资源管理的研究. 长沙: 湖南人民出版社, 2007.

- [7] 王方华, 顾海英编. 新农村新思路新发展. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [8] 李道亮主编. 中国农村信息化发展报告 (2007). 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007.
- [9] 金江军. 城乡数字鸿沟与农村信息化道路选择. 信息化杂志社网站, 2007 年.
- [10] CNNIC. 第 22 次中国互联网络发展状况统计报告, 2008 年 7 月.
- [11] CNNIC. 2008 年中国互联网发展系列报告之农村互联网调查报告, 2008 年 3 月.

## 第九讲 信息网络安全保护和监管

玉灿贤<sup>\*</sup>

信息化已成为 20 世纪末以来科技革命的特征和社会发展的重要主题。信息网络的发展为经济社会的发展注入了新的活力，更为人们的生活带来了多姿多彩的变化，成为工作、学习、娱乐的重要载体。伴随着社会对信息网络依赖性的增强，信息安全也成为一个问题，有害信息、垃圾信息、计算机病毒、网络攻击等成为信息网络挥之不去的恶梦，诈骗、赌博、敲诈等传统违法犯罪向互联网的渗透更是给社会造成很大的危害。如何加强信息网络安全保护和监管，使信息化更好地服务于社会，是各级领导干部和每一个信息时代的公民不得不重视的问题。

这里讲的信息网络主要是指计算机信息网络。一方面，完全区别于传统的人工信息网络（它也可以叫做信息网络）；另一方面，既有所区别于电信和广播电视等现代信息网络（在业务上），也在一定程度上（在技术上）把它们包括在内。因为电信和广播电视等信息网络在技术上都已经计算机化（数字化），完全有理由把它们看做计算机信息网络。计算机信息网络包括接入国际联网的信息网络和未接入国际联网的信息网络。未接入国际联网的信息网络主要指单位或行业内部使用的信息网络。接入国际联网的信息网络统称为互联网，是应用最广泛的信息网络。在这一讲里我们重点讨论互联网环境下的计算机信息网络安全保护和监管问题。

---

<sup>\*</sup> 玉灿贤，广东省公安厅网络警察总队处长。

## 一、互联网发展考验政府管治能力

### （一）我国互联网发展的特点

互联网起源于 1969 年的美国，我国 1994 年才接入互联网。根据我国互联网信息中心（CNNIC）的统计分析资料（见文献 [1]），我国互联网发展和应用有以下特点：

（1）用户数量后来居上。我国互联网虽然起步较晚，但我国高速的经济增长为互联网的发展提供强有力的支撑。2008 年 6 月底，我国共有家庭上网计算机 8 470 万台，上网用户 2.53 亿户，CN 下注册的域名 1 190 万个，WWW 站点 191.9 万个，国际出口带宽 493 729 Mb/s，用户总数已居世界第一。

（2）普及率还不高。从我国人口占世界人口比例五分之一的角度来看，上网用户 2.53 亿这一数字并不算高，网民普及率仅为 19.1%，而世界平均普及率是 21.1%，发达国家普及率达到 70%。广东省互联网发展居全国前列，其中，2007 年年底网民数已达到 3 300 万，网站数量 33 万，均居全国第一，华南理工大学是华南地区教育网的网管中心，广东省有新闻登载资格的网站有 8 个。北京、上海、广州是全国互联网的三大国际出入口。

（3）网民以青年居多。目前中国的网民群体仍以青年为主，总体网民中的 30.3% 都属于 18~24 岁的青年。这个年龄段的网民中，学生网民群体占据重要地位，他们比较容易受不良信息的影响。网民年龄结构如图 9.1 所示。

（4）网民学历较高。与人口总体相比较，网民属于其中学历较高的人群。但不同学历人群的互联网使用正逐步向较低学历人群扩散。1999 年以来，大专及以上学历网民比例已经从 86% 降至目前的 31.2%，高中学历的网民成为主要部分，占 39%，网民学历结构如图 9.2 所示。



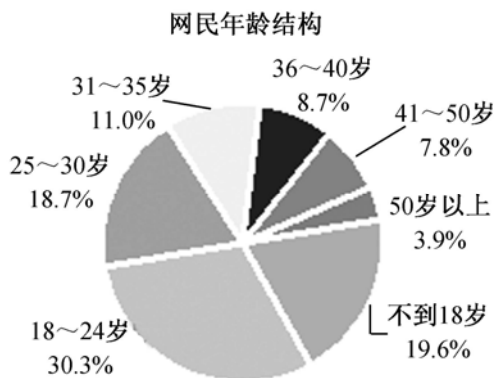


图 9.1 网民年龄结构

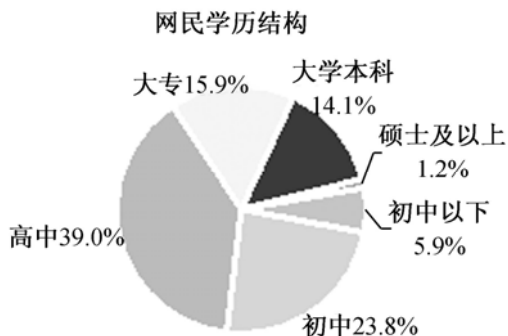


图 9.2 网民学历结构

(5) 娱乐类应用居多。我国网民对互联网的正面作用评价很高，认为互联网对工作、学习有很大帮助的网民占 68.1%，尤其是娱乐方面，认为互联网丰富了网民的娱乐生活的比例高达 68.6%。我国最广泛的十种互联网应用依次是网络音乐、网络新闻、即时通信、网络视频、搜索引擎、电子邮件、网络游戏、博客/个人空间、论坛/BBS 和网络购物，我国网络应用使用率和用户规模见表 9.1。

由于我国网民基数大，社会关系多种多样，人与人之间交往相对密切，反映到互联网上，需要一种便捷实时的交流方式作为支持。因此，即时通信在我国出现时受到了网民的热烈欢迎。深圳市腾讯计算机系统

有限公司开设的即时通信服务吸引了广大的用户，成为世界最大的即时通信服务商。据不完全统计，用户量超过 6 亿。这使得中国的互联网发展具有自己的特色，那就是即时通信的使用率高达 77.2%，超越搜索引擎和电子邮件，成为仅次于网络音乐和网络新闻的第三大网络应用，是最常用的互联网通信方式。而美国即时通信的使用率仅 39%，韩国即时通信使用率也只有 47.8%。

表 9.1 我国网络应用使用率和用户规模

网 络 应 用		比 例（%）	用 户 规 模（万人）
互联网基础应用	搜索引擎	69.2	17 508
	电子邮件	62.6	15 838
	即时通信	77.2	19 536
网络媒体	网络新闻	81.5	20 620
	拥有博客/个人空间	42.3	10 706
	更新博客/个人空间	28.0	7 092
数字娱乐	网络游戏	58.3	14 746
	网络音乐	84.5	21 366
	网络视频	71.0	17 963
电子商务	网络购物	25.0	6 329
	网上支付	22.5	5 697
网络社区	论坛/BBS 访问	38.8	9 822
	论坛/BBS 发帖	23.4	5 931
其他	网上银行	23.4	5 931
	网上炒股/基金	16.9	4 288
	网络求职	14.9	3 775
	网络教育	18.5	4 669

数据来源：CNNIC，www.cnnic.cn，2008.06

（二）互联网发展对政府管治能力提出新要求

2004 年 9 月中共十六届四次全会通过的《中共中央关于加强党的执政能力建设的决定》指出：“进入新世纪阶段，国际局势发生新的深

刻的变化，世界多极化和经济全球化的趋势继续在曲折中发展，科技进步日新月异，综合国力竞争日趋激烈，各种思想文化相互激荡，各种矛盾错综复杂……”同时还要求：“高度重视互联网等新型传媒对社会舆论的影响。”这反映了党中央对国际环境的正确把握。互联网引领的信息化浪潮冲击到社会、经济、政治、文化、军事各个领域，其波及面之广、渗透力之强、影响度之深远，可谓前所未有。互联网在经济社会中的作用主要体现在如下几个方面：

(1) 国家基础设施。互联网由于其传输速度快、价格低廉、使用方便的特点，已成为现代社会最重要的信息交流平台，与电信网络、广播电视网络一起成为国家不可或缺的信息基础设施。

(2) 重要舆论阵地。互联网加剧了各种思想文化的相互激荡，成为信息传播和知识扩散的新载体，也成为各种思想文化争夺的新阵地。互联网天然的信息发布功能，使每个人都能通过网站、论坛、博客不分时间、不受空间限制向最广泛的受众发布个人观点、表达思想、披露信息，从而赋予了网站、论坛、博客比报刊杂志、电视、广播更强的媒体功能，形成新的舆论生态，甚至直接影响一些重大新闻事件的结果，近期的“华南虎事件”就是一例。

(3) 新型社会形态。互联网提供商务、政务、医疗、教育、娱乐等各种服务，形成与现实社会相对应的虚拟社会。现实社会上的所有问题瞬间在互联网上都会有所反映。网民在互联网申请账号、昵称，成为这个虚拟社会的虚拟人，并且可以不受传统地域管辖限制，随心所欲地在虚拟社会中迁徙。

(4) 各国角力阵地。互联网作为虚拟社会，是各国争夺主导权，利用信息技术对敌对国家施加影响，实施意识形态和价值观渗透，窃取政治、经济、军事秘密的重要阵地。

任何技术都是一把双刃剑，它既可以促进发展，也可以被不法分子

利用来对构成威胁，互联网也一样，各国政府既要积极支持和发展它，又要抵制它带来不良影响，这对政府的管理能力是一种考验。互联网跨时间、跨地域的特点，对传统的社会管辖分工提出了新的要求，要求各国和各级政府必须加强协作，解决文化、法律冲突，协同行动。互联网信息传播海量、高速的特点，要求政府必须利用各种手段和资源，提高响应能力。互联网的开放性的特点，要求政府在管治互联网时必须充分考虑网民的意见和诉求，集思广益，从而加速社会民主化进程。

## 二、开放环境下的信息网络安全问题

信息网络安全包括信息安全和控制安全。根据国际标准化组织的定义，信息安全是指信息的完整性、可用性、保密性和可靠性。完整性就是保证数据的一致性，防止数据被非法用户篡改；可用性就是保证信息及信息系统确实为授权使用者所用；保密性就是保证机密信息不被窃听，信息不会泄漏给未经授权的人；可靠性就是对信息的来源进行判断，能对伪造来源的信息予以鉴别。控制安全是指对信息及信息系统可实施安全监控，包括身份认证、不可否认性以及授权和访问控制等。

信息网络的开放性、共享性，使个人隐私和重要信息的保密成为难题。互联网的无国界性，使得外来思想、文化的交流和冲击变得不可阻挡，政治、宗教、民族等问题引发的网络攻击越来越多。随着信息化应用的深入，尤其是电力、金融、交通等基础设施的高度信息化，信息网络中的资金流、信息流越来越丰沛，信息网络也往往成为不法分子作案的主要目标。所以，在开放环境下，信息网络的安全问题成为影响信息化发展的重大问题。当前，我国信息网络安全问题主要有以下几个方面。

### （一）有害信息

有害信息是指其内容具有社会危害性的信息。这些信息由国家通过

法律、法规、规章明令予以禁止，从而成为违法信息。有害信息是危害信息网络内容安全的突出问题，它包括计算机程序、图像、文字、声音、游戏等多种形式，内容五花八门，有的攻击人民民主专政、社会主义制度，攻击党和国家领导人，破坏民族团结，有的宣扬封建迷信、淫秽色情、暴力凶杀、教唆犯罪，危害国家安全和社会治安，危害青少年的健康成长，严重影响了网上信息制作、下载、复制、查阅、发布、传播以及休闲等功能的正常发挥，违背了国家保障互联网健康发展的宗旨，给社会主义精神文明建设造成了极大的危害。有害信息在我国多个立法中出现，但是从未正式予以定义，而是采取分类列举的方式给予界定。目前，常用的列举方式来自公安部经国务院批准于 1997 年颁布的 33 号令《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》，其中列举了九类有害信息，包括：① 煽动抗拒、破坏宪法和法律、行政法规实施的；② 煽动颠覆国家政权，推翻社会主义制度的；③ 煽动分裂国家、破坏国家统一的；④ 煽动民族仇恨、民族歧视，破坏民族团结的；⑤ 捏造或者歪曲事实，散布谣言，扰乱社会秩序的；⑥ 宣扬封建迷信、淫秽、色情、赌博、暴力、凶杀、恐怖，教唆犯罪的；⑦ 公然侮辱他人或者捏造事实诽谤他人的；⑧ 损害国家机关信誉的；⑨ 其他违反宪法和法律、行政法规的。

在有害信息中，所占比例最大的是淫秽色情等有害信息，据国家违法和不良信息举报中心对 2004 年 6 月 10 日以来的群众举报进行分析的统计数据，淫秽色情信息占 51%。淫秽色情信息有以下几个特点：一是表现方式多样。有的以图片、文字的形式出现；有的以电影、视频的形式出现；有的是通过视频聊天的方式，现场裸聊或者进行淫秽表演。二是利益驱动性强。淫秽色情信息的传播往往伴随着强烈的逐利动机。有的网站以色情信息为招牌引诱用户点击，从广告者处收取广告费；有的组织进行淫秽色情表演，通过银行转账向用户收取费用。三是采取多种

方式逃避打击。我国每年都组织开展淫秽色情信息专项治理，打击了一大批违法犯罪分子。2007 年全国的专项行动中，仅广东省就清除有害信息 64 000 多条，关闭网站近 6 000 个，停止联网的服务器有 3 000 多台；侦破刑事案件 96 宗，行政案件 168 宗。2008 年，全国再次部署打击网络淫秽色情专项行动，在上半年，广东就删除有害信息 35 万余条；侦破刑事案件 52 宗，办理行政案件 92 宗。淫秽色情信息屡打不止，原因之一就在于不法分子采取了多种方式逃避打击。有的不断地转换服务器，更换网络地址，上个月在湖北省，这个月在广东省，过几天又跑到了福建省。有的通过输入手机号码注册后才能获取淫秽色情信息的浏览权限，使监管部门一时难以发现。有的采取在境外租用服务器，境内雇佣人员进行淫秽色情表演的方式，使监管部门难以提取证据。2008 年 3 月，广东省珠海市公安局成功打掉了一个利用互联网组织跨境淫秽色情表演的犯罪团伙，摧毁了该团伙设在珠海的 22 个淫秽色情表演窝点，抓获涉嫌组织淫秽色情表演的犯罪嫌疑人 13 名(其中 4 名为台湾主犯)，其他表演及涉案人员 41 名，扣押电脑及物证、书证一批，涉案金额近百万元人民币。该团伙在珠海共有 3 名高层管理人员(均为台湾人)，多名中层管理人员及几十名表演小姐，利用 17 个网站组织跨境网络淫秽色情表演。

在有害信息中，攻击党和政府，煽动扰乱社会稳定的信息占群众举报数量不到 3%。但并不意味着此类信息的数量就不多，据 2005 年某家互联网服务单位统计，仅是该单位在 4~5 月自行过滤的数量就达 800 万条。此类信息有以下特定：一是传播形式以文字为主，图片、视频为辅；二是炒作国内热点问题、群体性事件，歪曲事实，散布谣言，丑化党和政府煽动示威、游行、集会；三是群众关注度高，举报数低，由于此类信息一般不直接涉及群众切身利益，群众较少主动举报；四是危害后果严重，此类信息一旦扩散，将给国家安全、社会稳定造成严重影响，

扰乱社会正常的生产、生活秩序，最终必将危及群众切身利益。

在有害信息中，最为损害群众切身利益的是诈骗信息。据国家违法和不良信息举报和不良信息举报中心统计，此类信息占 25%。诈骗信息一般以提供低价商品为诱惑，以次充好，以假充真，欺骗用户直接付钱；伪造银行页面，骗取用户录入账号、密码，或者假冒银行名义发出通知，套取用户的账号、密码，再使用获取的账号、密码转账或购物。据国家计算机网络应急技术处理协调中心的统计数据，2007 年该中心接到的网站假冒举报为 1 326 宗。诈骗信息具有以下特点：一是发现难，从诈骗信息本身很难看出具有诈骗的性质，需结合受害人的举报或者嫌疑人的供述才能认定，因此发现较难；二是打击难，诈骗信息所涉及的单笔金额一般较小，但涉案受案人数量多，范围广，给取证工作造成了很大的困难。

## （二）垃圾信息

垃圾信息是指发送者未经接收者事先索取或者征得其同意，向不特定的接收者发送的信息。主要包括垃圾电子邮件和垃圾短信息。全球平均每天有超过 100 亿封电子邮件通过互联网传递，40% 以上为垃圾电子邮件，我国很多电子邮件服务器甚至达到 70%。2003 年我国用户平均每周收到 7.9 封垃圾电子邮件，5.8 封正常电子邮件。2003 年广东省用户平均每周收到 11.5 封垃圾电子邮件，6.1 封正常电子邮件。垃圾信息的种类主要有以下几种：境内外敌对组织和敌对分子发送的诬蔑、诋毁党和国家领导人，破坏社会安定团结、危害国家安全的有害信息；境内外的色情网站发送严重影响青少年的健康成长的淫秽有害信息；不法分子散布虚假广告，诈骗财物，利用网络进行赌博违法犯罪，干扰人们生活，侵犯人民群众财产权等有害信息；未经用户同意发送的广告信息。据广东省一家大型的电子邮件服务单位统计，在垃圾电子邮件中，商业广告、欺诈类信息占 40%~50%，淫秽、色情有害信息约占 40%。

反动有害信息占 10%~20%。垃圾信息有以下危害：占用大量的网络资源，影响网络的正常运行，危害了信息网络的管理秩序；危害了信息网络的内容安全、运行安全；扰乱了社会治安管理秩序，危害了国家安全；侵害了公民、集体的财产权、通信自由和通信秘密。据估计，2003 年垃圾电子邮件给我国经济带来 48 亿元人民币的损失，浪费了我国网民共计 15 亿小时的时间。

### （三）黑客攻击

“黑客”（hacker）原指那些非常沉迷于网络和程序，喜以侵入他人网络或网站来显示自己的技术能力的人，但现在已用来泛指那些入侵网络和网站的人。黑客技术主要是指通过使用现有的手段和方法，发现和利用网络安全漏洞，达到入侵目的的技术。1996 年前后，国内互联网上开始出现黑客活动，分布在湖南省、福建省、深圳、北京、上海。第一代黑客以从事计算机网络安全研究的专业人员和具备一定计算机知识的黑客技术爱好者为主，主要活动是研究计算机信息网络安全漏洞、开发黑客工具、建立黑客网站、介绍黑客知识等。第二代黑客出现于 2000 年，他们的特点与第一代相似，但技术水平不如第一代，目前已大都成立或加入公司。第三代黑客在 2001 年兴起，多以在校学生为主，组成通过网络互相联系的、松散型的临时组织，大部分不研究、开发黑客软件，而是直接以第一代黑客开发出的工具为武器。

当前，黑客攻击呈现三个方面的趋势。一是与其他的违法犯罪案件紧密结合，成为实现个人目的的手段。在已立案查处的黑客案件中，基本上都是出于私人动机，基于某种私人的需要实施网络攻击行为，发泄私愤、炫耀技巧、满足自己的虚荣心和牟取经济利益等。二是与政治事件相结合。近年来，黑客案件出现一种新的形式，每逢涉及我国的重大政治事件，如台湾“总统”选举、日本人参拜靖国神社，美国侦察机撞



毁我战机等，一些黑客组织借机对境外网站进行大规模攻击活动。三是与国家军事和恐怖主义相结合。军事专家认为未来的战争是信息战，信息化时代的战争，攻击的首要目标应是连接国家政治、经济、军事和整个社会生活的信息网络。信息战一旦发生，受到破坏的将远不止军方的指挥系统，民用交通系统，包括铁路、民航、海运、企业计算机信息网络、政府计算机信息网络，甚至平民用的计算机信息网络都将可能受全面攻击。信息时代的恐怖分子也会毫不犹豫地利用比炸弹更廉价易得的黑客工具，实施其破坏行为。美国前总统克林顿在签发《保护信息系统国家计划》的总统咨文中陈述道：“在不到一代人的时间里，信息革命以及电脑进入了社会的每一个领域，这一现象改变了国家的经济运行和安全运作乃至人们的日常生活方式，然而，这种美好的新时代也带有它自身的风险。所有电脑驱动的系统都很容易受到侵犯和破坏。对重要的经济部门或政府机构的计算机进行任何有计划地攻击都可能产生灾难性的后果，这种危险是客观存在的。过去敌对力量和恐怖主义分子毫无例外地使用炸弹和子弹，现在他们可以把手提电脑变成有效武器，造成非常巨大的危害。如果人们想要继续享受信息时代的种种好处，继续使国家安全和经济繁荣得到保障，就必须保护计算机控制系统，使它们免受攻击。”

趋利性是黑客行为的主要特征。黑客利用盗号木马窃取大量用户数据牟取暴利。形成由恶意程序制作传播、用户资料窃取、利用第三方平台销赃洗钱的地下黑色产业链。2007年，黑客行为趋利性更为明显。黑客利用木马控制大量主机形成“僵尸网络”，作为网络攻击的手段和资源。据统计，我国大陆有362万个IP地址被植入“僵尸程序”，并有1万多个境外控制服务器对我国大陆地区的主机进行控制。同年，我国大陆被篡改的网站总数达61228个。2006年5月，一黑客为扩大某色情网站访问量，赚取广告代理费，将色情网站非法链接到某市物价局网站

主页上，时间长达 21 小时，使该市物价局网站被迫暂时关闭。

#### （四）计算机病毒

根据国家计算机病毒应急处理中心通报的情况，我国计算机病毒感染率 2007 年达到 91.47%。在受病毒感染的用户中，2007 年为 53.64%。当前，病毒传播破坏有以下特点：

（1）从病毒造成破坏的情况来看，浏览器配置被修改、数据受损或丢失、系统使用受限、网络无法使用、密码被盗是病毒的主要破坏方式。

（2）从病毒种类来看，呈现木马、蠕虫相结合的趋势。近年来病毒功能越来越强大，不仅拥有蠕虫病毒传播速度和破坏能力，而且还具有木马的控制计算机和盗窃重要信息的功能。2006 年“熊猫烧香”利用蠕虫的传播能力和多种传播渠道，可以更快更多地帮助木马传播，从而攫取更大的非法经济效益。“熊猫烧香”病毒在几个月的时间里感染了数以万台机器，疯狂下载、运行各种木马程序，给被感染的用户带来重大损失。继“熊猫烧香”之后，复合型病毒成为了病毒制作者的新宠儿，这一类型的病毒大量出现，比如仇英、艾妮等病毒。

（3）从传播途径看，通过移动存储介质传播的比例明显上升。这是由于各种类型的移动存储介质的广泛使用，尤其是优盘（U 盘）具有体积小、存储容量大，携带方便的特点，系统支持优盘自动运行，病毒、木马自动调用执行，然后感染用户的计算机系统，通过该系统进而感染其他优盘。此外，通过网络监测和用户求救的实际统计结果来看，大量的网络犯罪分析通过“挂马”方式来进行攻击。所谓“挂马”是指在网页中嵌入恶意代码，当存在安全漏洞的用户访问这些网页时，木马会侵入用户系统，然后盗取用户敏感信息或者进行攻击、破坏。这种通过浏览页面方式进行攻击的方法具有较强的隐蔽性，用户难于发现。因此，潜在的危害性更大。

(4) 从制作、传播者动机来看,呈现明显的趋利特征。2007 年十大病毒与盗取密码有关的病毒有“木马代理”、“网游大盗”、“艾妮”、“熊猫烧香”、“梅勒斯”、“QQ 木马”和“传奇木马”,它们都具有窃取用户的游戏账号和密码的功能。“熊猫烧香”的制作中形成病毒制作、贩卖、传播、盗取信息、套利相互结合、分工合作的产业链。2006 年 2 月湖北省在广东省等地公安机关的配合下,侦破了“熊猫烧香”病毒案。该病毒具有盗取用户游戏账号、QQ 账号等功能。截至案发为止,已有上百万用户感染。“熊猫烧香”病毒的作者李俊还以自己出售和由他人代卖的方式,在网络上将该病毒销售给 120 余人,非法获利 10 万余元。2007 年,广东省湛江市公安局网警支队侦破制作“仇英”病毒案。犯罪嫌疑人年仅 17 岁,系湛江市某技工学校计算机专业学生,一直对黑客攻击以及病毒制作感兴趣,曾多次与“熊猫烧香”制作者李俊利用互联网交流程序设计等经验,并在李俊被抓后编写“仇英”病毒程序进行破坏性报复。

### (五) 网络犯罪

近年来,我国网络违法犯罪呈上升势头。从全国来看,2000—2004 年间,网络违法犯罪数量以每年 2 000~3 000 宗的数量递增,但到了 2005 年,突然增长了近 8 000 宗,2006 年更是比 2005 年增加了 20 000 宗,达到 40 000 多宗。从广东省来看,2000—2002 年,每年以 100~200 宗的数量递增,但到了 2003 年,突然增长了 400 多宗;到了 2004 年,增速稍缓,增长数量在 100~200 多宗之间。广东省在全国网络违法犯罪数量所占比例是,2000—2004 年的比例在 6%~9%之间,2005 年和 2006 年,比例分别下降到 5.7%和 5.8%,数量为 1 000 宗和 2 000 多宗。

从网络犯罪种类来看,有以下特征:

(1) 网络诈骗等侵财型案件非常突出。经济利益驱动已成为当前网络违法犯罪的突出特点。近年来,以贩卖高考试题等为名在网上进行诈骗、利用木马程序盗取网民密码后窃取钱财、假冒银行网页骗取储户密码后窃取钱财、施放病毒或攻占网站后敲诈勒索、盗窃账号牟利等违法犯罪形式不断出现。2006年6月,犯罪嫌疑人欧阳××在其个人网站放置“敲诈者”木马病毒(用户计算机登录该网站即被自动植入该病毒,该病毒程序可恶意隐藏受感染的计算机系统中的数据文件),并以恢复隐藏数据为名向计算机中毒者勒索50~99元人民币不等,至案发时已非法获利6000多元人民币。

(2) 侵犯公民人身权利、民主权利的案件增加。近年来,侵犯个人隐私、利用网络侮辱诽谤他人、大量群发垃圾电子邮件妨害他人通信自由、利用网络骚扰他人等违法犯罪呈增加趋势。有的将受害人的姓名、电话公布在色情网站上,使其不断地收到骚扰电话,严重影响其正常工作和生活;有的将受害者头像与他人裸体像进行剪接后,在网上张贴,使其声誉严重受损。如2006年年初,广东省某女性头像被人拼接裸体女人像后,公布在网上,使其身心受到极大的伤害。

(3) 非法侵入和破坏信息系统占相当比例。近年来,广东省黑客攻击和制作传播计算机病毒的案件占相当比例。以广州市为例,2003年该市侦办此类案件74宗,2004年侦办此类案件66宗,均占当年侦办网络案件数量的14%。2005年接办此类案件158宗,占当年侦办网络案件的18%。一些政府部门的网站由于防范不严,也不能幸免。

(4) 利用网络非法牟利的案件大幅上升。近年来,利用网络进行非法牟利的案件大量增加,这类案件涉及范围广、涉案金额高、人员众多。如网络赌博、网上贩卖考试试题、盗版光盘、假冒药品、赃车赃物、网上非法传销等违法犯罪活动大幅上升。在2006年足球世界杯期间,广东省网监部门侦破网络赌球案件56宗,抓获参赌人员328名,冻结查

扣赌资 3 700 万元。2006 年 5 月，在“山鹰二号”专项行动中，珠海市公安局历时两个月成功侦破了台湾人幕后操纵的，涉案金额达 1 700 余万元，会员遍及全国 25 个省市达 4 400 多人的“3·27”特大非法网络传销案。共抓获涉案人员 100 人，包括幕后台湾老板在内的组织管理人员 11 人全部落网，查封赃款赃物共计 600 多万元。该案被国家工商总局列为“全国打击传销重大典型案件”。2006 年 8 月，根据群众举报，清远市公安局破获一起特大网上银行盗窃案。该案中，5 万多个各大网上银行账号密码、3 万多个中国电信 ADSL 账号密码和 200 多个 FTP 账号密码被盗。经过近一个月的缜密侦查，先后在广西南宁、江苏宿迁、广东深圳、清远和重庆丰都等地，将 11 名犯罪嫌疑人抓获归案。经调查审讯，初步认定被盗事主账户 3 个，被盗金额 30 多万元。由于该案发现及时，侦破迅速，避免了各大金融系统和广大群众财产的更大损失，有力地打击了网络犯罪，维护了网络安全和社会稳定。

### 三、信息网络安全保护的主要制约因素

#### （一）综合保护和防范意识薄弱

在我国，大多数人都知道信息安全的重要，但是真正对信息安全问题的认识并不深刻，社会上从上到下普遍存在侥幸心理，没有形成主动防范、积极应对的全民意识，更无法从根本上提高网络监测、防护、响应、恢复和抗击能力。信息网络运营、使用单位普遍存在重应用轻安全、重经济效益轻社会效益、安全体系建设资金投入不足、安全措施难落实等问题。信息系统运营、使用单位对信息安全缺乏整体性、动态性的考虑，未把安全设施与应用系统同步建设，单纯依赖防毒软件、防火墙和加密技术，没有进行整体规划，合理配置，也不注意应用软件和系统安全的更新、升级，安全隐患突出，信息网络安全综合保护和防范意识不强。

## （二）信息技术水平和手段落后

保障信息网络安全，一方面要靠法律和管理手段，另一方面要靠技术手段。目前在技术手段方面主要使用的是防火墙技术、网络反病毒技术、身份认证技术、访问控制技术、加密技术、密钥管理技术、内容监控技术、入侵检测技术、安全审计技术等。这些技术我国基本上可以掌握，有些甚至达到比较先进的水平。但是关键的问题是我们缺乏具有自主知识产权的核心技术，例如 CPU 芯片、操作系统和数据库、网关软件等大多依赖进口。因此，我们的信息网络很容易就处于被窃听、干扰、监视和欺诈等多种信息安全威胁中，网络安全状态十分脆弱。加上信息技术发展快、变化大，我们的信息安全人才又非常缺乏，现有信息安全保障的技术手段难以适应新的应用功能不断出现、应用领域不断拓宽和深化所带来的重重挑战。

## （三）缺乏健全的协调机制

互联网信息安全管理工作的涉及公安、教育、卫生、文化、工商、广电、安全、保密、海关、通信管理、信息产业、新闻出版、药品监督管理、密码管理机构、政府新闻办公室、信息化工作办公室、发展改革委员会等十多个部门。在管理部门过多的情况下，往往难以科学合理地分配职权，容易造成职权设置重复或遗漏，而实际运作时更易导致争权冲突或推诿卸责。如《互联网信息服务管理办法》规定了电信管理机构对互联网运营单位进行备案或审核，在《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》中又规定了公安机关对包括互联网运营单位在内的计算机信息网络国际联网运营、使用单位进行备案。《中华人民共和国电信条例》规定无经营许可证经营电信业务以及擅自设立国际通信出入口的由电信管理机构处罚，但《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定实施办法》却规定由公安机关给予处罚。从行政成本看，容易

造成行政资源分散，就同一问题进行重复研究，对同一类系统进行重复建设，为了加强相互间行动的协调、相关技术系统的关联，需投入额外的资金、人力和物力，从而造成行政成本增加。在当前立法未强制要求各部门间的资源共享的情况下，这一情况就更突出。如未规定公安机关使用原国务院信息化办公室管理的全国互联网络域名系统和相关资料的权力，一方面导致公安机关不得不投入大量的警力、物力开展基础调查工作，另一方面一些信息服务单位长期无法纳入管理视线。

#### （四）缺乏高效的国际协作机制

在国际协作上存在问题的主要表现：一是由于各国间政治、经济利益和法律制度的差异，基础数据共享、信息安全防范、突发事件处置、违法犯罪查处等国际协作机制尚不健全；二是国内互联网地址和域名管理机构与境外相关机构缺乏有效地协调、沟通，对国内的公民和组织从国外申请的网络地址、域名的情况掌握不全；政府主管部门也无法及时掌握国内网络应用的基础数据，相当一部分网站游离于政府管理视线之外，发生案件和事故也难以追查；三是对国际上出现的计算机病毒、网络攻击、垃圾信息等情报也往往未能及时掌握，查处计算机违法犯罪和处置突发事件需要外国提供协助时手续繁琐、效率不高。

#### （五）安全行业不适应发展需要

目前，公安机关对安全专用产品采取由第三方检测后再发给销售许可证的管理模式，安全服务则未纳入法律管理视线。研发资源分散，重复研发现象严重，整体水平不高，国际竞争力不强。检测工作缺乏明确的检测和评估标准，不能为用户提供择优选择的指引。计算机信息系统使用单位对安全专用产品质量和安全服务单位的服务能力难以判断，无法根据本单位计算机信息系统应用水平、业务信息、流程的重要程度和安全保护等级选择合适的安全专用产品和安全服务单位。一些技术水平

和信誉差的单位以不正当竞争手段参与计算机信息系统安全建设，导致安全保护要求无法顺利实现，工期拖长或返工重建，造成资源浪费。

#### （六）法律法规相对滞后

现有国家信息安全保障立法未对等级保护、安全服务、安全审验、安全执业、应急处置、新型违法犯罪等问题做出规定，安全保护措施不明确，不能适应工作的需要。个人数据保护、虚拟财产界定立法缺位。信息安全立法主要是行政法规、政府规章，效力等级不高，还出现冲突、重合的情况。《刑法》第 285 条、第 286 条关于非法入侵计算机信息系统罪和破坏计算机信息系统罪的规定较为原则，难以适用。

#### （七）违法犯罪成本低，打击难度大

不法分子利用信息网络实施违法犯罪，只需一台电脑、一条网络线路即可，成本相当低。由于信息网络具有跨时间、跨地域的地点，不法分子身处异地也能实施违法犯罪。比如，在北京也能对广东省的网站实施攻击，甚至通过网络服务器层层跳转，通过国外的服务器对国内的网络实施攻击。一些技术高超的黑客还能清除留在网络服务器的数字痕迹，大大增加了公安机关的查处难度，使不少案件变得难以追查。一些被实施网络攻击的单位尤其是银行，担心披露攻击情况影响商业信誉，甚至不敢报案。目前理论界认为，计算机违法犯罪数（发现数）与实际未发现数的比例为 1：10，而美国学者简·贝克则认为，计算机违法犯罪的发现率仅为 1%，违法犯罪“黑数”非常大。此外，网络服务器存储日志的容量有限，不可能对所有的网络踪迹都无限期留存，而一些单位为了节约网络运行成本，擅自缩短留存时限，导致一些网络案件的证据无法提取。



## 四、构建信息网络安全保障体系

由于信息安全问题的重要性以及我们在信息安全管理方面还存在种种问题,因此,加快构建我国信息网络安全保障体系就显得十分迫切。2003年7月,国家信息化领导小组第三次会议审议通过了《关于加强信息安全保障工作的意见》,明确我国信息安全保障工作的总体要求是:坚持积极防御、综合防范的方针,全面提高信息安全防护能力,重点保障基础信息网络和重要信息系统安全,创建安全健康的网络环境,保障和促进信息化发展。这个文件可以说是从新历史时期的起点上理解和认识信息安全问题,把握信息安全大局,对我国信息网络安全保障体系的构建具有重要的指导意义。构建我国信息网络安全保障体系需要重点考虑如下内容。

### (一) 实施信息系统安全风险评估和等级保护

实施信息网络安全保护是有代价的,保护要求越高代价就越大。因此,需要对信息系统确定一个安全等级标准,根据这些标准开展安全风险评估,确定各个信息系统的等级以及应该采取的保护策略。另外,在开放环境下,信息系统是要相互联接的,要让相同等级的系统相连接才能保证它们的安全性,一个低安全等级的系统和一个高安全等级的系统相连接,整个安全等级就降下来。实施信息系统安全风险评估和等级保护就是信息网络安全保障建设一项非常重要的内容。

2004年,公安部、国信办等四部委联合下发了《关于信息安全等级保护工作的实施意见》。2005年12月,国家网络与信息安全协调小组《关于开展风险评估工作的意见》对外公布。2006年,我国《信息安全等级保护管理办法(试行)》颁布,并从2006年3月1日开始正式实施。在公安部的牵头组织下,信息安全等级保护工作以试点先行,然后在全国逐步开展起来。

## （二）建立网络信任体系和安全产品认证制度

在网络空间里，要确定一个人的身份及做过的行为是比较困难的。一般的信息浏览，可以不管这些，但是你要从事政治、经济活动时，这些问题就变得非常重要，包括身份确认、信息完整性和抗抵赖性等，都是信息安全要解决的重要问题。技术上解决这些问题的办法是建立公钥基础设施（public key infrastructure, PKI），它其实是一个技术体系，对用户来讲就是获得一张数字签名证书来证明网络上的身份和利用这个身份从事的行为。形成网络上大家可以信任的这么一套东西就是网络信任体系建设。

2002 年 1 月，信息产业部成立了国家电子商务认证管理中心，通过国际通行的 PKI/CA 身份认证技术，规范国内电子商务认证机构建设，目前全国已有 20 多家电子商务认证机构获得许可，其中广东省有三家。2006 年国务院办公厅转发了《关于网络信任体系建设的若干意见》（国办发〔2006〕11 号文件），对网络信任体系建设提出总体要求，特别强调规范和加强电子认证工作。

在信息安全产品的认证方面，我国也开始建立了相应的制度。2004 年 10 月，国家认监委与公安部等 8 个部门联合发出了《关于建立国家信息安全产品认证认可体系的通知》，2005 年 4 月，国家信息安全产品认证管理委员会在北京成立。2006 年 11 月，中国信息安全认证中心正式成立，表明我国信息安全产品认证认可制度建设已经迈出了重要的步伐。

## （三）增强信息安全应急响应和灾难恢复能力

信息网络系统可能因为大自然或者人为的因素遭到破坏，必须形成一套快速响应的信息安全应急机制，对重大系统和数据要有灾难备份系统，制定相应的应急处理方案，按照既定方案实施系统和数据的恢复维护。如采用立即完全恢复、部分恢复、启用备份系统恢复（保护现场）等。

2006 年我国制定了通信保障应急预案，灾难备份标准也已出台，设立了国家通信保障应急领导小组，重要信息系统的应急处置和灾难恢复工作取得很大的进展。各地方政府也相应建立了综合应急指挥调度管理信息系统。金融、电信、民航等基础性行业已经探索建立了灾难备份和业务连续性模式，为其他行业的信息安全应急响应和灾难恢复工作提供宝贵经验和示范作用。

#### （四）加快信息安全技术和产业发展

信息安全技术和产业发展是信息网络安全的基础，没有自主的信息安全技术和安全产业，信息网络安全就没有可靠的保障。近年来，我国高度重视信息安全技术和产业的发展。根据有关部门的统计，目前我国已有超过 1 000 家从事信息安全的企业，产业群体也有一定的规模，但是产业链还不完备，真正有国际影响的信息安全企业还没有形成。由于信息网络对经济和社会生活的作用变得越来越重要，对信息安全技术和产业的要求也越来越高，需求量也越来越大。信息技术和产业的发展将成为信息技术产业发展的一个新增长点，因此，也受到世界各国的重视，并成为技术争夺的制高点。

#### （五）健全信息安全标准规范和法律法规

信息安全标准规范是基础性工作，只有建立标准规范，才能建立一个配套完整的系统，并可以促进信息网络安全产品研发，提高技术水平，降低生产成本，同时也为政府监管提供依据。2002 年 4 月，经国家标准化管理委员会批准，成立了国家信息安全标准化技术委员会，负责全国信息安全技术、安全机制、安全服务和安全评估等领域的标准化工作，该委员会下设 11 个标准化小组，已经有近百项标准正在研究、制订中，涵盖了信息安全体系、信息安全协议、信息安全产品等大量信息安全急

需的相关标准。自 2002 年以来，基本上每年都有 30 多项标准在制订或颁布。

我国信息安全法律法规方面的工作也有较大的发展，2000 年以来，制定了 30 多项与互联网有关的法律法规，如《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》、《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》、《互联网安全保护技术措施规定》、《计算机病毒防治管理办法》、

《计算机信息系统安全专用产品检测和销售许可证管理办法》、《关于维护互联网安全的决定》、《互联网信息服务管理办法》、《互联网电子公告服务管理规定》、《互联网新闻信息服务管理规定》等。此外，正抓紧《信息安全条例》和《个人信息数据保护法》的起草与研究。2005 年正式实施《中华人民共和国电子签名法》，这是我国第一部信息安全法律，也是我国第一部信息化法律。此外，《刑法》、《中华人民共和国治安管理处罚法》，以及国务院有关部门制定的相关规章中也有涉及信息安全的内容。但是，各个行政法规、部门规章中目前还有相互冲突、重合的地方，还需要形成有机联系、相辅相成的统一的法律法规体系。

2007 年 12 月，广东省人大常委会出台地方法规《广东省计算机信息系统安全保护条例》。该条例主要有以下突破：一是规范用户资料收集和利用，防止用户资料被不当利用，保护公民隐私权；二是规定安全服务管理制度和安全检测管理制度；三是补充规定危害信息网络安全的行为，如未经授权扫描他人信息网络、假冒他人名义发送电子邮件等；四是强化公安网监部门职权，授权公安机关在紧急情况下采取紧急措施。

#### （六）加强信息网络安全人才培养，增强全民信息安全意识

加强信息网络安全人才培养，增强全民信息安全意识是信息网络安全保障体系建设的重要内容。人才培养包括信息安全专业技术人才的培

养、信息安全法律人才的培养等，同时对管理和应用人员的基本技能和知识的培训也不可忽视。更重要的是提高全民信息安全意识，在全民范围内建立起信息安全保障体系。

## 五、加强信息网络安全监管

加强信息网络安全监管是信息安全各项法律法规实施的保证。随着互联网应用的全球性普及，信息网络安全监管的难度越来越大、任务越来越重。我国对互联网的方针是“积极发展、加强管理、趋利避害、为我所用”。如何贯彻好这一发展方针，采取有效措施、加强合作、综合治理、打防结合、以防为主，构建虚拟社会的综合防控体系是信息网络安全监管的重要任务。

### （一）加大协调管理力度

我国信息安全管理涉及新闻办公室、信息化工作办公室、发展和改革委员会、通信管理、信息产业、公安、教育、卫生、食品药品监督、文化、工商、新闻出版、广播电视、安全、保密、海关、密码管理共17个部门。其中，公安机关是信息安全的主管部门，负责信息安全管理、安全行业管理、打击网络违法犯罪，而其他部门主要是在所主管的行业组织开展安全保护工作。将如此多的政府部门的行政资源整合起来，必须有健全的政府协调体系，沟通各部门的意见，消除分歧，统一行动，实现资源共享。为此，中央成立了网络与信息安全协调小组，一些省份也设立了相应的协调机构，例如广东省设立了省公共信息网络安全管理领导小组，负责协调推动政府相关部门和互联网运营单位之间的合作，协调解决重大的争议事项。在地市一级也应有类似的机构以督促互联网运营单位为公安等政府部门提供基础数据和业务信息，开放安全接口，协调各有关部门组织开展联合检查和专项行动。此外，还要加强

对公安机关其他业务部门和检察院、法院的信息网络知识以及电子数据取证、分析、鉴定知识的培训，提高利用信息技术和电子数据办理案件的意识，争取形成公、检、法三部门统一的电子数据取证和鉴定规范，增强电子数据在审判阶段被法官采信的可能性。

## （二）推动社会群防群治

互联网的发展突飞猛进，单纯依靠政府力量无法实施有效管理，应充分发挥行业自律组织和社会中介机构作用，引导互联网运营单位、信息网络使用单位、安全行业和群众开展自律，自觉落实各项安全措施，积极配合主管部门开展信息安全监管工作，推动信息化快速健康地发展。但是，社会力量往往是无秩序的，需要建立一种有效的机制，以社会自律组织为平台，以安全人员为骨干，以广大网民为土壤，将其有机地组织起来。

（1）增强意识。近年来，各级有关部门通过新闻媒体、网站、电台、布告栏等渠道以及讲座、座谈会、展览会、安全知识竞赛等途径，宣传信息安全法律知识和技术知识。但是，这些宣传活动从内容、形式、效果方面都有待改善。通过安全宣传，提高群众信息安全意识，增强其鉴别是非、抵御外来不良思潮的能力，掌握与计算机违法犯罪作斗争、防治计算机病毒、防范黑客入侵和安全事故的方法。

（2）强化能力。加强计算机安全培训力度，对计算机信息系统使用单位安全保护组织的技术人员、应用人员，互联网运营单位的信息审核员，安全服务单位的专业技术人员和管理人员进行安全培训。1999年，广东省培训安全员3万多名，并以此为基础，建立了公安机关和重要信息系统运营、使用单位的联防机制。在学历教育方面，一些高等院校也成立信息安全专业，培养专门人才，为信息安全行业储备力量，建立信息安全保护工作雄厚的群众基础和人才保障。

(3) 调动积极性。2005 年, 广东省公安厅联合广东电信、广东移动、广东联通建立互联网违法犯罪举报奖励机制, 设立奖励基金, 对举报互联网淫秽色情、赌博、诈骗等违法犯罪实施奖励, 有效地调动了群众的积极性。

### (三) 全面落实安全措施

近年来, 公安机关会同有关部门加强安全监督检查, 推动建立覆盖信息网络运营单位、使用单位的安全防范体系, 努力推动信息安全等级保护工作。要求计算机信息系统按照国家有关法规和标准, 根据系统的重要程度和受破坏造成的影响, 确定相应的等级, 最低为第一级, 最高为第五级, 再根据所确定的级别, 统筹建设相应的安全保护措施。目前, 这一项工作正在起步, 定级工作基本完成, 接下来要加快推动已建信息系统的安全整改和安全建设工作。对于新建的系统, 安全措施必须同步规划、同步设计、同步建设, 经测评合格方能投入使用, 并要定期开展检查和测评。第三方安全测评机构和安全服务机构是等级保护工作顺利推进的技术支持力量, 加强对这些机构的管理, 也是推动这一项工作的重要保障。

在互联网管理方面, 近年来, 公安机关采取了一系列措施加强管理, 收到了良好的效果。一是提高网上“见警率”、“管事率”, 把网站当做公共场所, 把网民当做暂住人口, 把偏激网民当做重点人口, 把数据中心当做出租屋, 把论坛版主当做屋主来管理, 设计专门图标方便网民识别备案网站, 利用卡通网络警察形象发挥警示作用, 设立网上治安岗亭方便网民报案, 成功地将警察的现实形象引入到虚拟社会, 拉近了警民之间的距离, 增强了群众的网上安全感, 对违法犯罪分子也形成了有效的威慑。二是指导互联网运营单位建立安全保护小组, 选拔政治素质好、工作责任心强、业务技术精通的人员担任网络安全管理员和信息安

全管理员。加强信息安全管理培训，结合法律法规和案例，提高其审查上网信息，发现有害信息的能力。三是落实信息安全和“防毒反黑”各项管理制度和技术措施，堵塞有害信息传播的渠道，遏止有害信息的传播，有效防范计算机病毒传播破坏和黑客攻击。网吧、宾馆、酒店、电子阅览室上网人员流动快，信息安全状况复杂，容易成为实施散布有害信息、传播计算机病毒、实施网络攻击的源头。这些年来，在主管部门的指导下，这些单位采取了一些安全措施，安全状况有了较大的改善。例如广东省自2007年以来实施“安网”工程，统一组织，在3 000余家宾馆酒店等上网场所、10 000余家专线用户、7 000多家网吧等安装了安全管理系统，全面提供对互联网公共入口的管控水平，过滤有害信息，加强对上网流动人员的管理。但仍有一些单位没有落实安全措施，还有待整改。

针对互联网全程全网、互联互通的特点，还需要国家电信和信息化管理部门会同公安部门对互联网的安全防控措施进行统一规划、统一设计、统一标准、统一改造、统一实施，实现对安全事故和事件的全国联网监测、预警和防护，同时需要加大力度推广应用全国统一的身份认证服务，建设全国范围的网上信任体系和信誉评估体系，实现对公民、组织网上身份与现实身份的对应，为消除网上欺诈、网络滥用行为提供支持。

#### （四）打击网络违法犯罪

打击网络违法犯罪是公安机关的神圣职责。近年来，公安机关切实发挥职能作用，严厉打击危害国家政治稳定，危害国家重点建设项目、金融证券、尖端科技、国防建设领域网络安全，破坏社会主义市场经济建设，侵害公民、集体、国家财产等违法犯罪行为。深入持久地开展有害网站的集中打击行动，清除网站制作的传播淫秽色情信息、提供的色情服务、开展的赌博和诈骗活动等违法犯罪活动，净化网络环境。



但是，由于网络应用日益广泛，网络违法犯罪利益诱惑巨大，不法分子作案手法日益高科技化，采取多种方式逃避打击，网络违法犯罪仍在高位运行。公安机关还要深入研究各类违法犯罪的特点，加强科技投入，向科技要警力，以网管网，提高对网络违法犯罪的发现、打击能力。同时，还要结合各个时期网络违法犯罪的动态，适时组织开展严打整治工作，打出声势，坚决压住不法分子的嚣张气焰。要加强与银监、通信行业管理、工商行政管理等相关部门的协作，彻底打掉黑色产业链条。要建立公安机关和其他有关部门的案件通报机制，公安机关及时将发现的网上违法行为通报相关部门查处，其他有关部门及时将行政管理中发现的涉网刑事犯罪移交公安机关立案侦查，形成对涉网违法犯罪进行严打整治的合力。

#### （五）规范安全行业市场

拥有自主的信息网络安全技术是一国信息安全的重要基础。要引导、鼓励和支持本国研究机构和企业做大做强，形成安全产品和安全服务相结合，生产和研究相结合，对外引进和自主研发相结合的安全行业体系。公安机关会同国家保密工作管理部门、信息产业管理部门、电信管理机构从国家政治稳定和国家安全的高度出发，加强对民族信息企业的引导扶植。信息产业主管部门、电信管理机构和银行应对民族企业实行政策和信贷倾斜，公安机关和国家保密工作管理部门要为安全技术开发工作提供支持、指导。要在推动产品研发的同时加强市场监管，以管理促发展，以管理促安全。明确各类安全专用产品检测标准，逐步建立安全专用产品等级认证制度。

#### （六）健全应急联动机制

近年来，公安机关和有关部门，以及重要信息系统运营、使用单

位初步建立了针对有害信息、计算机病毒、网络攻击突发事件的情报收集、分析研判、预警通报、处置打击的工作机制，组织安全服务公司、安全专用产品生产单位建立联动机制和应急技术支持小组，为处置突发事件提供技术支持和专家意见。并积极组织演练，先后多次成功处置了多起重大突发事件。但是，这些机制还有待进一步整合，进一步加强情况沟通，增强情报综合分析以及突发事件预警和协同处置能力，形成建立跨部门、跨行业相互衔接、协同运作、快速反应、高效处置的应急联动机制。

### （七）加强国际和港澳地区协作

信息网络互联互通，要求各国和各地区间积极开展信息、技术交流，建立畅通的协作渠道，尤其是在打击网上色情信息、查处网络恐怖活动方面加强信息通报和工作协助。在积极加强国际间协作的同时，更要重视“一国两制”的前提下的粤港澳合作。粤港澳三地的经济、文化合作紧密，应本着开拓、创新、务实的精神，充分考虑互联网监管的实际情况，积极推动三地警方发挥各自优势，加强情报交流，密切警务合作，提高快速反应能力，形成监管互联网、打击网络犯罪的合力。包括建立三地涉网犯罪报警平台，为三地群众提供举报网络犯罪的统一入口；建立三地涉网警务协作平台，简化协作手续，提高协作侦办案件、处置网络突发事件和有害信息的效率；建立三地涉网资源共享机制，加强技术、专家、网络基础数据和情报资源的共享；建立三地电子证据互认机制，使一方提取的电子证据能得到另一方法院的直接采信；建立信息安全行业交流机制，在警方主导下，依托信息安全行业协会和其他民间自律组织，推动安全技术行业、互联网运营单位以及政府相关部门的合作和交流。

## 参 考 文 献

- [1] 中国互联网络信息中心. 中国互联网络发展状况统计报告. 2008 年 1 月和 2008 年 7 月, <http://www.cnnic.cn>.
- [2] 国家计算机病毒应急处理中心. 2007 年中国计算机病毒疫情调查技术分析报告, 2007 年.
- [3] 国家计算机网络应急技术处理协调中心. CNCERT/CC2007 年网络安全工作报告, 2007.
- [4] IT168. 安全概述: 我国网络信息安全问题分析与建议, 2004 年 11 月 18 日.
- [5] 中国日报网站. 举报中心受理举报量突破 50 万件次 诈骗信息上升, <http://www.chinadaily.com.cn/hqzg/2008-06/30/content6805456.htm>.
- [6] 曲维枝主编. 中国特色信息化道路探索. 北京: 电子工业出版社, 2008.

## 第十讲 信息化发展水平测度与经济绩效评估

邹 生

信息化发展水平测度与经济绩效评估既是一个理论问题，又是一个实践问题。说它是理论问题，是因为目前国际上对信息化发展水平与经济绩效还没有形成一套统一规范的测度和评估方法，许多研究机构都在探讨这个问题；说它是实践问题，是因为许多国家和地区都希望有一套办法来测度本国、本地区的信息化发展水平和效益，并且能够和其他国家或地区进行比较，找出不足，加以改进。在这一讲里，我们既不是对信息化发展水平测度与经济绩效评估问题进行理论探讨，也不是介绍具体地区的实际测度和评估经验。我们在这里主要是介绍信息化发展水平测度与经济绩效评估的有关概念、内容和目前国际上流行的一些做法。了解这些内容有助于我们对信息化发展有更进一步的认识。同时，对今后开展信息化发展水平测度与经济绩效评估也有参考意义。

### 一、什么是信息化发展水平测度与经济绩效评估

从本讲的标题就可知道，这里有两个问题，一个信息化发展水平问题，另一个是信息化经济绩效问题。这两个问题有关联，但是又有很大差异。前者反映的是信息化基础设施建设和应用水平有多高，后者反映的是这些基础设施建设和应用对经济的作用有多大。信息化基础设施建设和应用水平高，一般来说经济效果会好，但是也不能一概而论，有些比较超前的投资就不一定经济效果好，即使是好，也得有一个量的衡量。所以，需要从发展水平与经济绩效两个方面分别对信息化进行测度。

需要指出的是，国际上使用信息化这个词比较少，而使用信息社会

这个词比较多。从现有的文献来看，信息化和信息社会这两个词最早都是在 20 世纪 60 年代日本学者首先使用，后来在世界上流传开来。在我国信息化这个词使用得非常普及，强调发展（化）的过程，把信息社会看做这个过程（化）的结果。但是，在很多场合中，我们也把信息化和信息社会两个词等同使用。我们讲的信息化发展水平测度，国际社会通常叫做信息社会测度。

所谓信息化发展水平测度，或者叫做信息社会测度，就是要找出一套办法来衡量一个国家、一个地区的信息化发展水平的高低，这对信息化发展目标和政策措施的制订都是十分重要的。怎样衡量这个发展水平呢？一般有两种做法，一种做法就是在国家与国家或者是地区与地区之间进行比较，排出名次；另外一种做法是把自己与过去相比较，看进展有多少。一些方法也可以同时兼有两种比较，不管如何，首先，要找出一组能够反映信息化发展的代表性指标，这组指标的真实数据是能够按照时间间隔（如按年度、季度、月度等）获取得到的；然后，利用这些指标，通过统计分析的方法计算转变成为一个综合指数，称为信息化指数，它是信息化发展水平的综合反映。最简单的指数计算方法就是将那些指标值归一化处理后进行加权平均。不过，如何确定各个指标的权重往往就要大费周章，而更费工夫的是，那些指标怎样确定。不同的指标和按照不同权重计算出来的结果就大为不同。由于各个国家、各个地方情况不同，各种方法的侧重点也不同，这样就很难有一个方法被各个国家或地方都一致接受。这就出现了目前国际上测度方法五花八门的情况。不过，国际一些著名机构，例如世界经济论坛、国际电信联盟、联合国贸易发展组织等，它们的研究工作有比较大的影响，其结果被许多国家所接受。近年来，我国也在积极开展这方面的工作，并在《国民经济和社会发展信息化“十一五”规划》中引入了信息化发展总指数作为发展目标的衡量。

与信息化发展水平测度相比，信息化经济绩效评估似乎更为困难。用什么指标来反映经济绩效？怎样才能把这些指标计算出来？它需要哪些基础数据？方法是不是对其他国家或地区也适用？计算结果是不是可以相互比较？这些是不好解决的问题。过去，人们一般也不太注意这些问题。虽然大家都觉得信息技术的应用可以大大提高生产率，但是大家始终都拿不出具体的数据来说明问题。1987年美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖得主罗伯特·索罗（Robert Solow）提出了著名论述：“计算机时代处处可见，就是生产率统计上见不到。”（You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.）被人们称为“信息技术生产率悖论”。由此引发了国际上关于信息通信技术生产率方面的大量研究。1995—2000年间美国出现空前的经济扩张期，人们更想了解信息技术的影响作用有多大，进一步刺激了这方面的工作。由于信息化和信息社会所包括的内容比较广泛，很难测算，国际上关于信息化或者信息社会的经济绩效评估主要是针对信息通信技术（简称ICT）来进行，也就是主要研究ICT对经济（GDP）增长或劳动生产率增长的贡献。

一个国家或者地区的经济增长由什么因素决定呢？经济学理论告诉我们是三大因素：资本、劳动、技术进步。ICT对经济（GDP）增长贡献的研究就是研究ICT资本、ICT劳动和ICT应用作为技术进步对经济增长的贡献有多少。对总体的经济增长和劳动生产率的计算人们已经有非常成熟的方法并形成统计制度，研究ICT对经济（GDP）增长或劳动生产率增长的贡献的关键问题，也是难点问题，就是要在经济（GDP）增长或劳动生产率增长中把ICT贡献部分分离出来。目前要做到这些，主要方法是利用索罗创立的增长核算模型。但是这套方法对发达国家比较容易使用，对发展中国家使用起来就比较困难，因为它需要许多历史统计数据，大多数发展中国家还缺乏这些数据积累。针对这些情况，联合国又开发了一个信息密度评估方法，利用一些统计资料计算出一个信息

密度来，然后研究信息密度与 GDP 的关系。还有一些国家和研究机构甚至就直接采用抽样调查的方法来研究 ICT 的经济绩效，思科公司资助的网络影响（Net-Impact）研究就属于这种。可以说近年来，信息化（主要是 ICT）经济绩效的评估有了较大的发展。

经济合作与发展组织（OECD）描述了电子商务发展情况，如图 10.1 所示。我们可以将电子商务的概念扩大到整个信息化，借用这个图可以帮助说明信息化发展水平测度与经济绩效评估两者之间的关系。信息化发展水平测度主要是反映图 10.1 的下半部分的发展情况，即信息化的准备度和使用度，大部分情况可以通过指标统计的方法掌握。信息化的经济绩效评估反映的则是图上半部分的情况，即信息化（ICT）的影响度，一般难以通过统计直接取得结果，所以需要借助经济数学模型计算。下面我们将分别介绍国际上这两个方面工作的进展情况。

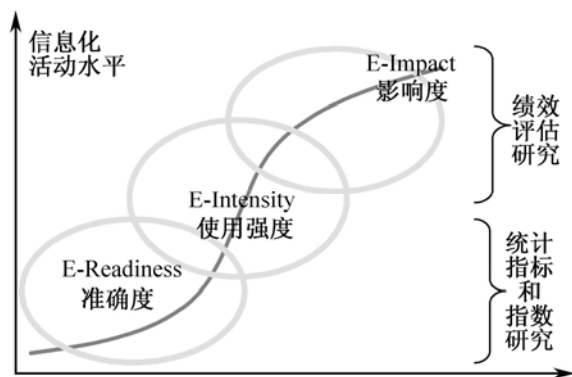


图 10.1 信息化发展水平测度与经济绩效评估的关系

## 二、国际上开展信息化发展水平测度的主要情况

任何一个测度方法都有一定的局限性，因为侧重点不同结果就不同。这好像电视台搞的什么新星大赛，你侧重选手的外表、容貌、举止或者侧重选手的学识、修养等，选出的结果就不一样。即使是学识修养，

也只能选择一些显性的指标，如学历、当场应答等指标来衡量，也未必就能全面反映一个人的素质。但是不管如何，只要测评结果有参考价值就行。目前，国际上流行的测度方法主要是侧重于简便实用，所用的指标能够反映基本情况而且数据容易获取，能够为大家所理解和接受。

（一）日本学者早年提出的信息化指数

最早开展信息化测度工作的当属日本学者，1965 年日本就提出了信息化指数法，它由四个类别，共 12 个指标组成，如表 10.1 所示，指标虽然简单，但比较实用。将这些指标与某一基准年相比，计算得到信息化指数，通过历年的指数变化可以反映出信息化发展趋势；也可以选择某一国家作为基准，考察不同国家信息化发展的程度差别。当然，这套测算体系不能反映今天的信息化发展情况，但是它对后来的研究有比较大的影响。

表 10.1 信息化指数指标体系

指标项目	指 标 名 称
信息量	人均年使用函件数
	人均年通话次数
	每百人报纸期刊数
	每万人书籍销售网点数
	每平方公里人口数
信息装备率	电话普及率
	电视机普及率
	每万人计算机台数
通信主体水平	第三产业就业人口所占比重
	每百人在校大学生数
信息系数	个人消费中除衣食住外杂费所占比重



## （二）国际电信联盟（ITU）的数字机会指数

数字机会指数（digital opportunity index, DOI）是作为信息社会世界峰会（WSIS）的一项战略举措，是由国际电信联盟（ITU）、联合国贸易发展大会（UNC-TAD）和韩国数字机会与促进署（KADO）共同创建的，于 2005 年 6 月首次正式发布。它从机会、基础设施和利用度三方面建立了一套信息通信技术发展的评估体系，如图 10.2 所示。指标体系也比较简单，计算方法基本上是采用算术平均，数据主要从世界电信联盟的数据库中获取，重点是反映国家和地区信息通信方面的情况，既可以进行国家和地区之间的比较，也可以和历史比较。在 2007 年度对全球 181 个国家和地区的测算中，韩国排名第一位，日本和丹麦分别位居第二和第三位。DOI 最高的 10 个国家主要集中在欧洲和亚洲发达国家；DOI 排名最后十位的都是发展中国家，大多分布在非洲，也包括亚洲的缅甸。这说明欧美整体信息社会发展水平较高，亚太信息社会发展水平差异较大，非洲整体水平落后于其他地区，拉丁美洲处于中游水平，我国排在第 77 位，详见表 10.2。

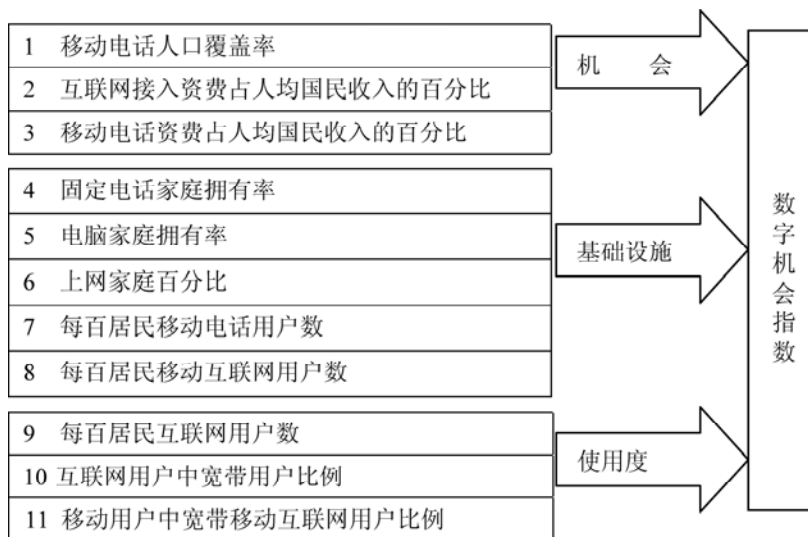


图 10.2 数字机会指数

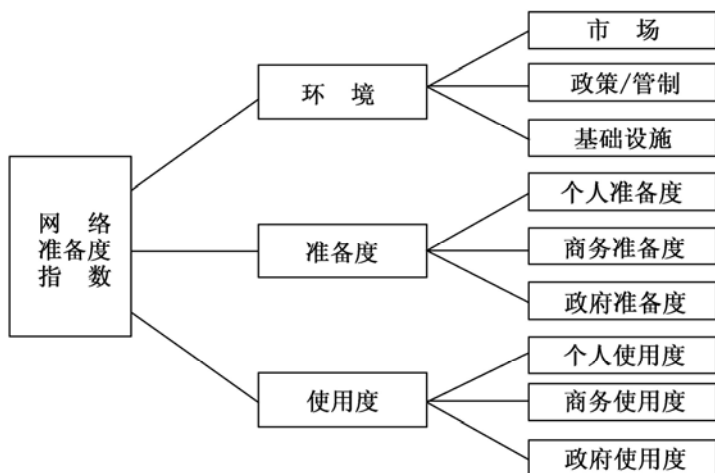
表 10.2 2007 年度数字机会指数排名

排名	经济体	机会	基础设施	使用度	数字机会指数
1	韩 国	0.99	0.74	0.67	0.8
2	日 本	0.99	0.73	0.58	0.77
3	丹 麦	0.99	0.84	0.43	0.76
4	冰 岛	0.99	0.73	0.49	0.74
5	新加坡	1	0.71	0.45	0.72
6	荷 兰	1	0.72	0.41	0.71
7	中国台湾	0.99	0.75	0.38	0.71
8	中国香港	1	0.71	0.4	0.7
9	瑞 典	0.99	0.72	0.38	0.7
10	英 国	0.99	0.7	0.39	0.69
	芬 兰	0.99	0.65	0.44	0.69
	挪 威	1	0.66	0.41	0.69
	卢森堡	0.99	0.69	0.39	0.69
	以色列	0.98	0.6	0.48	0.69
	中国澳门	1	0.69	0.37	0.69
	瑞 士	0.99	0.66	0.4	0.69
77	中 国	0.92	0.28	0.16	0.45
	全球平均				0.40

### （三）世界经济论坛的网络准备度指数

世界经济论坛的网络准备度指数也是目前国际上影响比较大的信息化测度方法。2002 年，世界经济论坛与哈佛大学国际发展中心合作，首次对世界上 75 个国家（或地区）（占全球 80% 的人口和 90% 的产出）信息通信技术的应用现状和发展潜力进行了综合评估和对比分析。其后每年都坚持开展这项工作，并以网络准备度指数（networked readiness index, NRI）的形式公布评估结果。

网络准备度指数评估体系由四级要素构成,具体包括 3 个第一级要素、9 个第二级要素、10 个第三级要素和 60 个第四级要素,图 10.3 给出前二级要素组成。指数的计算方法也比较简单,加权平均而已,其结果具有一定的参考价值而被人们重视。



（资料来源：INSEAD）

图 10.3 网络准备指数组成要素（前二级）

在 2007—2008 年度网络准备度指数中,共评估了 127 个国家和地区。其中,丹麦排名第一,其次是瑞典、瑞士、美国、新加坡、芬兰,见表 10.3。他们认为,丹麦有优秀的环境监管、正确的政府领导、对教育以及研发的重视,以及卓越的开发新技术新项目的能力。不过他们还指出美国的环境仍然非常适合信息通信技术的发展,它们的风险投资活跃,金融体系完备,创业成本低等。从中可以看出,它与世界电信联盟的数字机会指数有较大的差别,因为各自的指标体系的侧重点不同。

我国历年来的网络准备度指数排名变化比较大,如表 10.4 所示。主要原因不是我国发展的波动大,而是其他国家的变化大,影响了我国

在各国中的排名，因为排名是按照各国相互比较来决定的，而不是按照历史比较来决定的。

**表 10.3 2007—2008 年度网络准备度指数（前 20 名）**

排 名	国家/经济	得 分
1	丹 麦	5.78
2	瑞 典	5.72
3	瑞 士	5.53
4	美 国	5.49
5	新加坡	5.49
6	芬 兰	5.47
7	荷 兰	5.44
8	冰 岛	5.44
9	韩 国	5.43
10	挪 威	5.38
11	中国香港	5.31
12	英 国	5.30
13	加拿大	5.30
14	澳大利亚	5.28
15	奥地利	5.22
16	德 国	5.19
17	中国台湾	5.18
18	以色列	5.18
19	日 本	5.14
20	爱沙尼亚	5.12

**表 10.4 我国的网络准备度指数排名**

年 度	排 名
2001—2002	64
2002—2003	43
2003—2004	51
2004—2005	41
2005—2006	50
2006—2007	59
2007—2008	57

#### （四）其他信息化发展水平测度情况

##### 1. 国际数据公司（IDC）的信息社会指数

自 1996 年开始，IDC 每年都对全球 50 多个国家（或地区）参与信息社会的能力进行综合评估，并以信息社会指数（information society index, ISI）的形式公布评估结果。IDC 的信息社会指数评估体系由两级要素构成，具体包括计算机基础设施、通信基础设施、网络基础设施、社会基础设施 4 个第一级要素和 23 个第二级要素。采用回归分析、正规化、标准化等方法，对所测评的 50 多个国家和地区的数据进行分析比较，按得分的多少进行国家分组排名。IDC 的工作更侧重商业性，其具体的测算细节并没有对外公开。

##### 2. 英国电子经济评估体系

2002 年 3 月，由英国信息时代联盟（IAP）发起，美国咨询顾问公司 Booz Allen Hamilton 伦敦办事处与英国电子专员办公室和 INSEAD 商学院合作承担，制定了电子经济评估体系，并对七国集团（加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国、美国）以及澳大利亚和瑞典电子经济的发展情况进行了综合评估和对比分析，于 2002 年 11 月公布结果。英国电子经济评估体系由四级要素构成，具体包括 4 个第一级要素（环境、准备度、应用、影响）、12 个第二级要素、35 个第三级要素和 118 个第四级要素。将准备度、应用和影响所涉及的要素分别按公众、企业和政府三个主体进行分类计算，最终得出环境、公众成熟度（包括公众准备度、公众应用和公众影响三个方面）、企业成熟度（包括企业准备度、企业应用和企业影响三个方面）和政府成熟度（包括政府准备度、政府应用和政府影响三个方面）四个方面的指数。这套评估体系使用的指标比较多，测算工作量大，不利于推广使用，他们似乎也并没有在其后的年度中继续进行。

### 3. 澳大利亚的信息经济办公室指数

2002 年, 澳大利亚信息经济办公室对澳大利亚、法国、德国、中国香港、爱尔兰、意大利、挪威、新西兰、新加坡、韩国、瑞典、中国台湾、英国和美国 14 个国家和地区的信息化水平进行了综合评估和对比分析, 并以澳大利亚信息经济办公室指数 (NOIE index) 的形式公布。该指数由 23 个具体要素构成, 见表 10.5。该指数计算方法比较简单, 对各要素取算术平均。但在计算每项要素得分时, 则要根据要素类型的不同采用不同的计算方法。

**表 10.5 澳大利亚信息经济办公室指数的构成要素**

序号	要素	序号	要素
1	拥有 1 条固定电话主线的家庭所占的比例	13	因特网服务提供商平均服务人数
2	拥有 2 条 (或以上) 固定电话主线的家庭所占的比例	14	安全服务器的相对数量
3	拥有移动电话的成人所占的比例	15	高峰期使用因特网 40 小时的费用
4	拥有或租用 PC 的家庭所占的比例	16	租用 2 Mb/s 线路的费用
5	家庭上网率	17	平均每月上网次数和时间
6	因特网接入速度	18	进行网上购物的成人所占的比例
7	通过家庭 PC 上网的用户比例	19	B2C 交易额占 GDP 比例
8	成人上网的比例	20	B2B 交易额占 GDP 比例
9	在家或单位上网的成人所占的比例	21	政府在线服务渗透程度
10	使用因特网的成人所占的比例	22	电子政务发展水平
11	上网成人的性别差异	23	电子商务准备度
12	上网成人的年龄差异		

### 4. 电子政务发展水平的测度

除了信息化发展水平的综合性测度以外, 近年来国际上对电子政务发展水平的测度似乎更引人注目。著名的有埃森哲公司、布郎大学、经济学人信息部、泰勒尼尔逊-索福瑞集团、联合国等机构所开展的工作。其中最有影响的是自 2001 年起, 联合国经济与社会事务部公共经济与公共管理司 (DPEPA/ UNDESA) 和美国公共管理协会 (ASAP) 共同发起的对全球电子政务的调查, 从政府网站建设现状、信息基础设施建设和人

力资源素质三个方面衡量一个国家电子政务的发展水平，形成电子政务准备度指数发布。但是每年所突出的主题有所不同，2002年是“电子政务基准数据”，2003年是“数字鸿沟”，2004年是“获得准入机会”，2005年是“从电子政务到电子包容”，2006年、2007年是“发展可持续性电子战略”，2008年是“从电子政务到连接治理”。在2008年电子政务准备度评估排名中，瑞典超越美国跃居世界第一，丹麦和挪威分别居第二、第三位，美国降至第四位。排在前35名的国家中，欧洲国家约占70%，亚洲国家约占20%。我国历年的电子政务准备度排名是：2002年度排第93位，2003年度排第74位，2004年度排第67位，2005年度排第57位，2008年度排第65位，2008年度在东亚地区中我国排在韩国和日本之后。

### 三、国际上开展信息化经济绩效评估研究的主要进展

#### （一）历史的简单回顾

信息化经济绩效研究从历史上可追溯到马克卢普（1962年，1981年）和波拉特（1977年）关于知识经济和信息经济的测算分析。马克卢普在对知识产业进行分类基础上，使用最终需求法测度美国知识产业的生产和分配过程，他的工作具有开创性。不过，马克卢普方法测算数据不易获得，并且有相当一部分数据被重复计算。1977年，波拉特在马克卢普知识产业理论上做了新的发展，首先明确信息、信息活动、信息资本、信息劳动者与信息职业的基本概念和范畴，并将全社会信息活动根据是否直接向市场提供信息商品和服务划分为一级信息部门和二级信息部门。然后，利用国民经济核算方法和投入产出法对信息经济的产业规模和就业规模进行定量化测度。其工作对后来的研究产生了重要影响，有趣的是他本人却再也没有继续他的研究工作。后来影响比较大的工作是在罗伯特·索罗（Robert Solow）提出信息技术生产率悖论

之后,围绕的信息通信技术对经济发展的影响的研究。新古典增长核算的索罗模型成为利用宏观统计数据定量研究的主要方法,但是由于在许多国家使用索罗模型还存在一些数据来源困难的问题。因此,利用微观数据的抽样调查和回归分析等经典方法不仅是作为补充的方法,而且也作为主要的方法被使用。早期关于信息技术生产率悖论的研究工作见表 10.6。从早期的研究结果可以看出,信息通信技术对生产率的影响是不明显的。这里面大概有信息通信技术应用不深入的原因,也有研究工作不全面的原因。近年来的研究所反映出来的情况就大为不同。下面将介绍在国际上产生比较大影响的一些研究。

**表 10.6 早期关于“信息技术生产率悖论”的研究工作**

学 者	时 间	研究方法	研究结果
Loveman	1988 年	研究 60 个企业 IT 对生产率的影响	信息技术对生产率的影响不重要
Harris, Katz	1989 年	对保险业进行研究	IT 投资与各种收益率之间存在弱的正相互关系
Strass-mann	1990 年	研究 292 个企业的 IT 投资额与投资收益率 (ROI) 之间的关系	IT 投资与投资收益率之间没有相关性
	1994 年	研究 539 个企业的 IT 投资与 ROI、ROA、RON、EVAOE 之间的关系	信息技术投资与 ROI、ROA、RON、EVAOE 之间没有相关性
Weill	1990 年	把 IT 分为战略系统、交易类型和信息类型,分别研究对生产率的影响	交易类型 IT 提高了生产率,战略类型 IT 没有提高生产率
Morrison Berndt	1990 年	用 BEA 资料分析美国大部分制造业的 IT 投资收益率	1 美元 IT 投资的边际收益为 0.8 美元
Parsons, Gottlieb	1990 年	1974—1987 年期间,加拿大银行服务业的 IT 与生产率的关系	IT 对全要素生产率的影响非常低
Barua etal	1991 年	研究 IT 对中介变量(如能力利用率、质量、相对价格和新产品)的作用	IT 对这些中介变量影响力很弱
Siegel, Griliches	1991 年	用 20 世纪 80 年代的资料研究行业 IT 投资与全要素生产率的关系	行业 IT 投资额与行业全要素生产率之间存在弱正相互关系
Roach	1991 年	比较白领与蓝领的生产率	白领的生产率增长率低于蓝领

(资料来源:杨雷,2005 年 2 月)



## （二）联合国贸易与发展会议（UNCTAD）的研究

联合国贸易与发展会议（UNCTAD）利用信息密度（infodensity）法，开展了 ICT 对经济影响的研究。该方法以它们开发的信息密度模型（Orbicom infodensity model）为基础，该模型的概念框架和密度指标如图 10.4 所示。

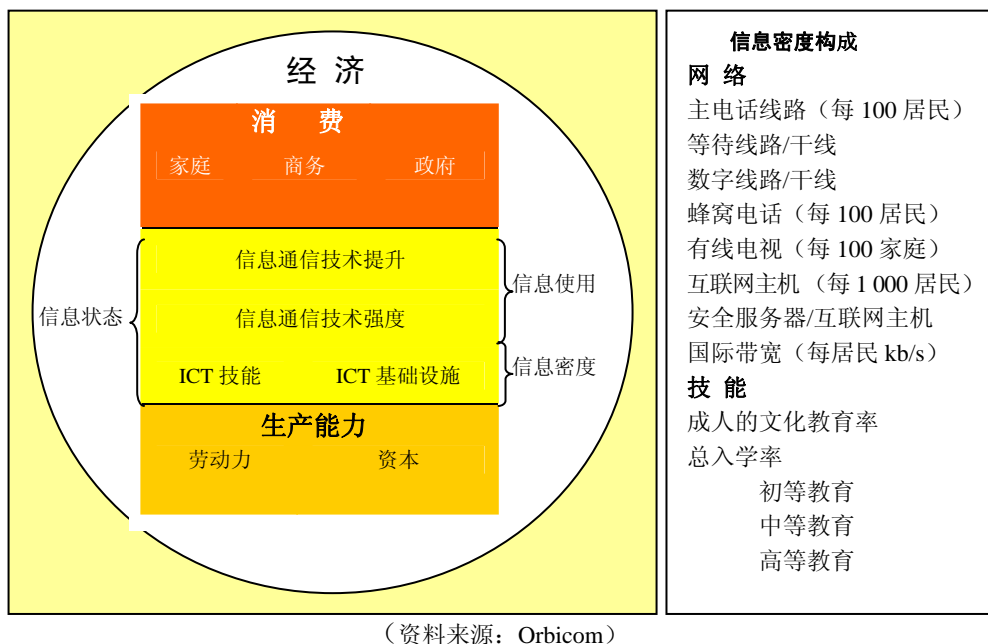
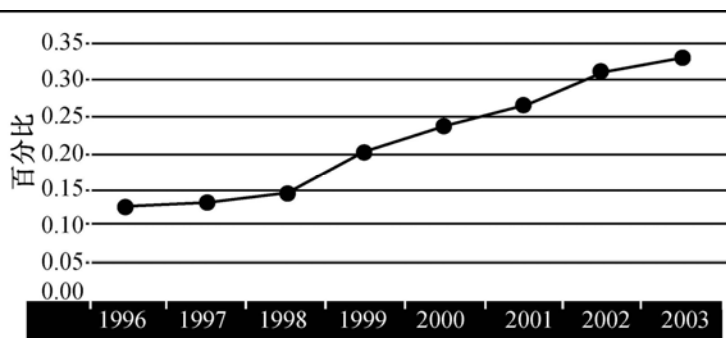


图 10.4 信息密度概念框架与指标构成

该研究的目标是在全球范围内评估 ICT 应用是否能在产出增长中判断出差别来，其模型使用 153 个国家的统计数据，包括发达国家和发展中国家的组合，周期从 1995 年到 2003 年。重点分析人均 GDP 对信息密度的弹性变化，弹性越大信息密度对人均 GDP 的影响就越大。研究指出，信息密度（ID）与人均 GDP 是高度关联的，而且随着时间的变化弹性系数呈向上趋势，从 1996 年的 0.1 增加到 2003 年的 0.3，见图 10.5 和表 10.7。换句话说，一个国家信息密度每增加 1%，可以引

起这些国家人均 GDP 的平均增加在 1996 年是 0.1%，在 2003 年是 0.3%。也就是说，信息通信技术对经济增长的作用是明显的。详细可参阅文献 [2]。



(资料来源: Orbicom, 2005)

图 10.5 GDP 的信息密度弹性 (%)

表 10.7 ICT 对 GDP 增长的影响 (全球估计)

样本年份	样本国家数	GDP 对 ID 的弹性 (%)	人均 GDP (\$ PPP) 中值	ID 均值 ( $\times 100$ )	ID 对 GDP 的边际影响 (\$)
1996	147	0.125	7 654	41.21	23
1997	147	0.132	8 039	48.67	22
1998	147	0.142	8 284	55.90	21
1999	146	0.199	8 537	64.57	26
2000	146	0.236	9 060	73.08	29
2001	146	0.262	9 386	80.00	31
2002	143	0.310	9 565	87.10	34
2003	135	0.327	9 572	97.35	32

注: 901 个观测值、132 个国家和 9 年 (资料来源: Orbicom, 2005)

### (三) 经济合作与发展组织 (OECD) 的研究

经济合作与发展组织 (OECD) 在其《信息技术展望》年度系列报

告中，一直关注信息通信技术（ICT）与经济影响的绩效研究。《信息技术展望 2002》的研究表明：ICT 的生产部门和使用部门对 20 世纪 90 年代整个经济的全部劳动生产率的增长有明显的贡献。分析显示，在芬兰、爱尔兰和韩国，1995—2001 年接近 1% 的总劳动生产率增长归因于 ICT 制造部门的贡献。在美国、日本和瑞典，ICT 制造部门也显著推进了生产率的增长。在 ICT 应用行业，劳动生产率增长更加明显，ICT 应用的确改进了劳动和资本使用的总效率，在丹麦和芬兰，使用 ICT 的服务业对总生产率的贡献在继续增加。在 2004 年的报告中，分析了 ICT 投资、ICT 供应部门和 ICT 使用部门（主要是服务业）的绩效。研究指出，在 1995—2003 年，ICT 投资对 GDP 增长的影响是 0.3%~0.8%。

#### （四）国际著名学者关于 ICT 对生产率增长影响的研究

国际上很多专家学者开展了 ICT 对经济增长影响的研究，比较著名的有 Jorgenson、Stiroh、Van Ark、Dirk Pilat 等。

Jorgenson、Ho 和 Stiroh 等人开展的美国经济增长来源的研究，使用了美国经济分析局（BEA）国家收入和品目（NIPA）中包括全部私营经济的产出数据以及基于固定资产的资本投入数据，而劳动投入数据则是通过国家人口普查数据（current population surveys, CPS）取得的。研究结果见图 10.6。Jorgenson 等人还利用他们的 Digital Planet Reports 的数据把研究推广到包括中国在内的 16 个亚洲发展中国家，见图 10.7。研究显示，2000—2005 年间，美国劳动生产率增长了 3.9%，其中 33% 归因于 ICT 的贡献；2000—2003 年间，中国 ICT 资本对 GDP 增长效率的贡献是 8%。

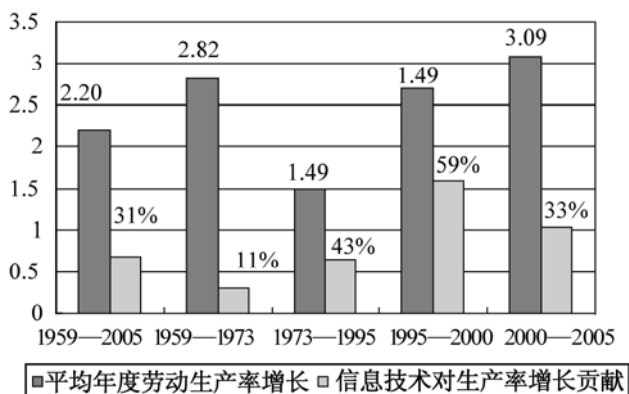
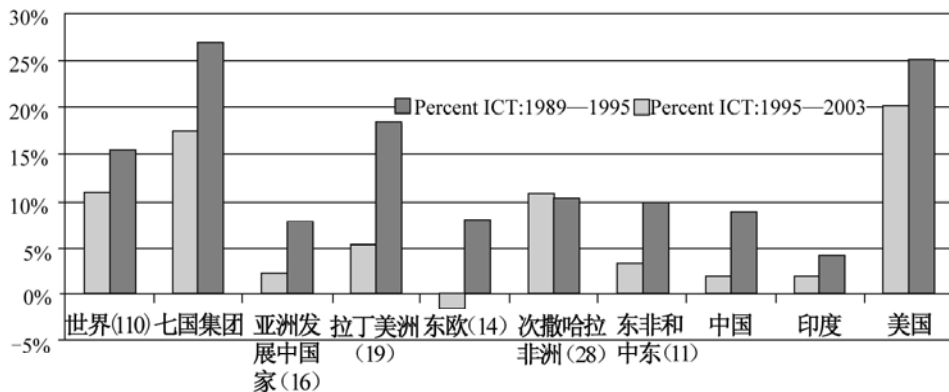


图 10.6 ICT 对美国劳动生产率增长的影响



(资料来源：国际电信联盟转引自 Jorgenson 和 Vu, 2005)

图 10.7 ICT 资本对经济增长的贡献

Bart Van Ark 等人在行业层次上研究了 ICT 对美国和欧盟的 GDP 增长和劳动生产率的影响，并比较它们之间的差异。其研究数据主要来自于他们在 20 世纪 90 年代开发的 16 个 OECD 国家的 51 个行业的增加值及就业数据，还使用 OECD STAN 的国民账户数据库。研究结果见表 10.8，结果表明，经济与合作组织 (OECD) 国家的信息通信技术对经济增长的效果是显著的，尤其是在 1990—1998 年期间，信息技术对经济增长的贡献率每年介于 0.5~1.4 之间。

表 10.8 ICT 对美国 and 欧盟的 GDP 增长和劳动生产率的影响

	生产率增长 / %				GDP 比重	
	1990—1995 年		1995—2000 年		(2000 年)	
	欧盟	美国	欧盟	美国	欧盟	美国
经济总量	1.9	1.1	1.4	2.5	100.0	100.0
信息通信技术制造产业	6.7	8.1	8.7	10.1	5.9	7.3
信息通信技术生产制造	11.1	15.1	13.8	23.7	1.6	2.6
信息通信技术生产服务	4.4	3.1	6.5	1.8	4.3	4.7
信息通信技术应用产业 <sup>①</sup>	1.7	1.5	1.6	4.7	27.0	30.6
制造业信息通信技术应用	3.1	-0.3	2.1	1.2	5.9	4.3
服务业信息通信技术应用	1.1	1.9	1.4	5.4	21.1	26.3
非信息通信技术产业	1.6	0.2	0.7	0.5	67.1	62.1
非信息通信技术制造	3.8	3.0	1.5	1.4	11.9	9.3
非信息通信技术服务	0.6	-0.4	0.2	0.4	44.7	43.0
其他非信息通信技术	2.7	0.7	1.9	0.6	10.5	9.8
备注：国际经济总量	1.9	1.1	1.4	2.5		
信息通信技术产业制造	7.8	15.1	10.1	23.7		

① 除信息通信技术制造业

② 这里的欧盟指占欧盟国内生产总值 90% 以上的奥地利、丹麦、芬兰、法国、德国、爱尔兰、意大利、荷兰、西班牙、瑞典和英国。注：生产率定义为每雇员增值。

（数据来源：van Ark, Inklaar 和 McGuckin (2002, 2003a)

Almas Heshmati 等人曾经利用中国统计年鉴的资料研究中国 ICT 对经济增长的贡献，结论是 1978—2002 年期间，ICT 对中国 GDP 的贡献为 20%，对全要素生产率的贡献达到 38%。还值得一提的是 Leonard Waverman 等人针对中低收入国家研究电信对 GDP 的影响，它们利用世界银行的经济资料和国际电信联盟 (ITU) 的电信资料，包括 38 个发展中国家 1996—2003 年的数据。研究指出，在这些发展中国家，若移动电话每增加 10% 的话，可以给 GDP 带来 0.6% 的增长。这个结论常常被移动通信行业的人所引用。

### （五）美国思科公司资助的网络影响（Net-impact）研究

自 1999 年开始，美国思科公司（CISCO）资助了名为《网络影响（Net-impact）》的系列研究。2001 年以前的研究由美国得州大学负责，其研究方向主要是美国互联网企业的经济效益。2002—2006 年的研究扩大到欧洲的一些国家，并分别由相应大学实施，其主要研究方法由加州柏克莱大学 Hal Varian 等人开发，研究采用的数据主要通过抽样调查和从邓白氏（Dun & Bradstreet's，全球最大的商业信用咨询公司）数据库中取得，属于利用微观数据进行的研究。

研究表明，美国企业应用互联网对其生产率增长部分的贡献达到 48%。这是个什么概念？我们稍作解释，美国国会预算办公室估计未来 10 年内美国生产率增长率将保持在 2.1%，比 1974—1995 年这个时期提高了 0.9%，《网络影响（Net-impact）》研究揭示，在这 0.9% 中，企业互联网应用的贡献是 0.43%，占总增长的 0.9% 的 48%。见表 10.9 和图 10.8。

表 10.9 估计美国企业互联网应用对生产率的影响

时间段	影响的百分比	时段内节约成本/亿美元	年度生产率的影响
1996—2000 年	0.88	728	+0.17%
2001—2011 年	4.3	4 525	+0.43%

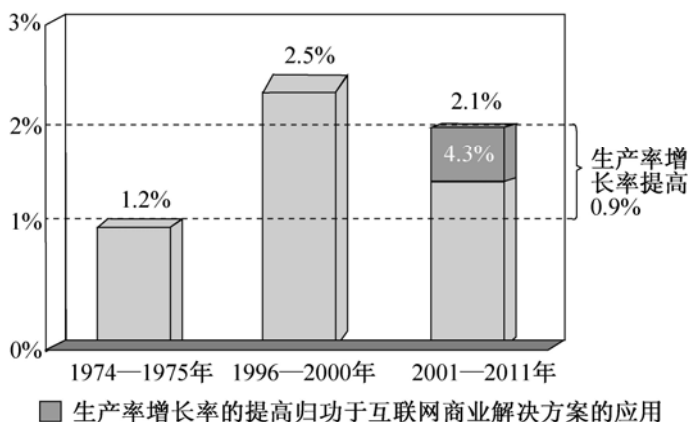


图 10.8 企业互联网应用对美国生产率增长率的影响

研究还指出，欧洲的英国、法国、德国三国企业应用互联网对生产率增长部分的贡献达到36%。具体情况是，基于前10年生产率比较，未来10年内欧洲三国生产率的增长率是1.5%，比上个周期增长0.3%。在这0.3个百分点中，有0.11个百分点是来自于互联网的应用，占增长部分的36%，见表10.10和图10.9。

**表 10.10 预期英法德企业互联网应用对生产率的影响**

时间段	百分比影响	时段内节约成本/亿欧元	年度生产率的影响
1996—2000 年	0.9	52	+0.017%
2001—2011 年	1.1	819	+0.11%

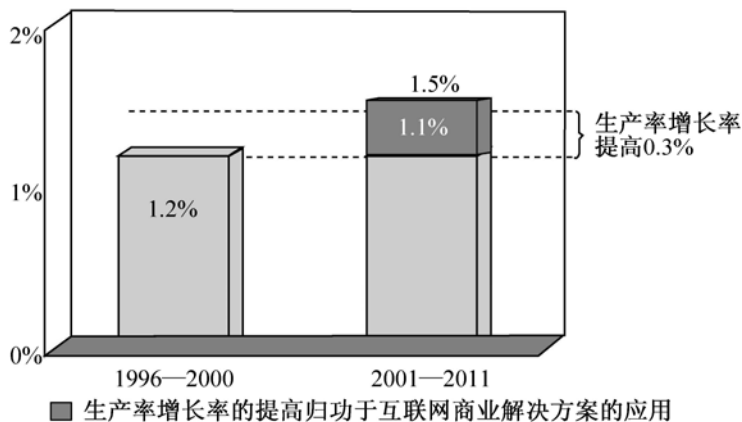


图 10.9 企业互联网应用对英国、法国、德国生产率增长率的影响

## 四、我国信息化发展水平测度与经济绩效评估

### （一）我国信息化发展水平测度情况

关于我国信息化发展水平测度有不少机构在研究，具有官方性质的工作是 1999 年国家统计局国际统计信息中心受国务院信息化工作办公室（信息产业部）的委托所进行的研究，从信息资源开发利用、信息网络建设、信息技术普及应用、信息产业发展、信息化人才和信

息产业发展政策等六方面对我国 1995—2001 年 31 个省、市、自治区的信息化能力进行量化评价,同时对世界 28 个主要国家和地区(包括发达国家和发展中国家)的信息能力进行了测算和比较,目的是为国家“十五”规划的制订提供参考依据。原信息产业部于 2001 年发布了《国家信息化指标构成方案》(见信部信[2001]434 号《关于印发〈国家信息化指标构成方案〉的通知》),这套指标方案对国家统计局信息化能力评价指标稍作调整,但是后来并没有正式使用。2004 年国家发展改革委员会根据国家“十一五”规划前期研究的需要,又委托国家统计局国际统计信息中心开展相关的研究工作,他们在原来研究的基础上设计了第二套指标体系,其中,包括基础设施、可购性、知识、接入质量、使用和环境与效果六类共 23 个指标组成。2007 年再次对指标体系进行精简和调整,形成了包括基础设施、使用、知识、环境与效果、信息消费五个分类共 10 个具体指标构成的信息化发展指标体系。然后,利用这套新的指标体系对我国 31 个省、市、自治区和 33 个国家的信息化发展水平重新测度和比较,为国家制订《国民经济和社会信息化“十一五”规划》提供了支持。《规划》中首次引入了信息化水平总指数作为发展目标的综合衡量指标,并提出到“十一五”期末这个总指数要超过 0.7。表 10.11 给出了我国发展总指数与分类指数的测度结果,更详细的资料可参阅文献[4]。

**表 10.11 我国信息化发展总指数与分类指数比较**

年 份	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
总指数	0.261	0.478	0.501	0.534	0.560	0.573	0.591	0.609
基础设施指数	0.095	0.167	0.198	0.234	0.276	0.311	0.350	0.376
使用指数	0.000	0.595	0.641	0.705	0.738	0.757	0.775	0.799
知识指数	0.681	0.765	0.766	0.750	0.758	0.765	0.756	0.776
环境与效果指数	0.371	0.461	0.474	0.491	0.499	0.508	0.517	0.528
信息消费指数	0.270	0.425	0.433	0.507	0.554	0.538	0.551	0.545

(资料来源:杨京英、杨红军,统计研究,2008 年第 1 期)



在开展信息化发展水平测度的同时，我国电子政务发展水平测度工作似乎更为活跃。近年来，一直采用半官方的形式对各省市电子政务网站进行评估并公布，引起各地方政府的重视，对电子政务的发展起到积极的作用，相关的评估结果可以在网上查找得到，这里不再赘述。

为加快推进我国中央企业信息化工作，国务院国有资产监督管理委员会也颁发了《关于加强中央企业信息化工作指导意见》（国资发〔2007〕8号），2008年7月又制定《中央企业信息化水平评价暂行办法》，并提出每年度3月开始对中央企业组织信息化水平评价工作。这将成为我国信息化发展水平测度的一大特色。

## （二）我国信息化经济绩效评估问题

在信息化经济绩效评估方面，近年来，我国也有许多学者开展这方面的工作。当然，也不例外地是针对信息通信技术对经济影响的研究，但是从目前情况来看，还难以形成具有权威性的结果，包括前面提到的国外学者对我国的一些研究结果也难以令人信服。主要有几个方面的问题：一是原始数据问题，包括企业数据库，资本存量、劳动力投入量、劳动质量、基年存量，价格变化等；二是模型的参数问题，如折旧率和折旧额、资本和劳动弹性系数等。

事实上，不仅是信息通信技术的基础数据不齐，就是国民经济的一些基本参数也很难确定。因为新中国成立之后，基本上是从1952年才逐步建立国民经济统计制度，所以对初始年份的资本存量就很难有一个准确估计，有关学者对我国资本初始存量的不同估计如表10.12所示。不同学者计算出的全要素生产率（TFP）结果也有很大差异，如表10.13所示。在劳动量投入上用劳动者报酬和劳动就业人数来计算也有很大差异。可见，要准确地进行信息化绩效评估确实不是一件容易的事情。不过，即使存在这样那样的问题，只要能够坚持开展这项工作，在实践中

逐步完善，就很有意义。

**表 10.12 不同研究者对初始资本存量的估算结果（1952 年价，亿元）**

	邹至庄	贺菊煌	王小鲁	张军	唐志红	珀金斯
资本存量	1 030	679	1 600	800	2 490 (1953 年)	2 000

（资料来源：何锦义等，2006 年）

**表 10.13 主要学者或机构对全要素生产率（TFP）贡献率的测算结果**

研究机构和研究者	时间跨度（年）	TFP 贡献率
吴敬琏（国务院发展研究中心）	1987—1989	28.73
李京文（中国社会科学院）	1979—1990	30.30
邱晓华（国家统计局）	1979—1993	25.00
周方（中国社会科学院）	1978—1995	36.23
姜均露（原计委科技局）	1979—1996	46.00
狄昂照（科技部研究中心）	1979—1997	47.00
沈坤荣（南京大学）	1979—1997	37.80
张军（复旦大学）	1979—1998	28.90
史清琪（原计委宏观经济研究院）	1991—2000	39.60
巴威（国家统计局综合司）	1980—2004	39.00

（资料来源：何锦义等，2006 年）

## 五、如何组织信息化发展水平测度与经济绩效评估

### （一）了解测度和评估工作的特点

信息化发展水平测度和经济绩效评估的目的是为了了解信息化的发展状况和作用效果，为制订信息化发展规划、明确发展目标、完善相关的发展政策和市场环境提供参考依据。因此，测度和评估工作应具备发现信息化发展障碍所在的功能，确立量化的可用于相互对比的指标体系。

测度和评估工作是一项长期的工作，尤其是在最初开展这项工作时难度比较大，投入的成本也会比较高，而且结果往往也不太理想。但是必须坚持，否则最初的工作就会毫无意义。绝对好的标准和方法是不存

在的，只能找出一个相对合理的指标体系和测评方法。只有在坚持中不断完善，逐步走向制度化，这项工作才会变得有意义，而且有了基础数据的积累，工作也变得相对容易，成本也可以降低。国际上那些著名的测度和评估工作都是这样发展过来的，这就是测度和评估工作的特点。

## （二）明确测度和评估工作的组织方式

信息化发展水平测度和经济绩效评估工作可以采用官方组织的形式，也可以采用委托第三方机构的组织形式。还有一些商业机构自行组织，形成报告让你去购买。国际上，后两种形式比较普遍。我国也主要采用第二种组织方式。例如，电子政务网站的评估，就基本上是采用委托第三方机构的组织形式进行。因此，选择一个具备测度和评估工作能力的机构很重要，它们的知识面不能限制在信息通信技术领域，必须对经济社会方面的知识有比较全面的了解，而且具备比较强的分析能力。更重要的是，一旦选择了这样的机构，需要有让它长期承担下去的打算，因为长期承担下去才有经验积累和数据积累，才能越做越好。否则，换了别人又得从头再来。

## （三）选好测评指标体系和测算方法

指标体系不是越全面越好，应该选择的是简明实用，便于观测和理解，也有利于指导实际工作的指标。方法的选择也是一样，尽量不要使用过于复杂的方法，如果人们无法搞清楚结果是怎样出来的，就会对结果产生怀疑。指标和方法的选择会对发展产生导向作用，当然要慎重。有时为了引导发展，一些地方可能通过调整测评指标和方法达到目的。但是这样做也会带来问题，因为指标和方法的不连贯、不一致会影响结果的比较。变化多了也会使人无所适从，反而达不到引导的目的。

#### （四）加强测度和评估工作过程的管理

无论是自己组织还是委托第三方机构组织信息化发展水平测度和经济绩效评估工作，都需要对测度和评估过程有全面的了解，并在各个环节进行审查把关才能保证最后的工作质量。信息化发展水平测度和经济绩效评估两个方面的工作虽然有很大不同，但是工作过程大致相似，主要包括以下几个步骤：提出测度或评估目标，选择测度或评估对象，确定测度或评估指标，根据确定的测度或评估指标要求来决定测算模型和方法，采集相关的数据和进行必要的抽样调查，根据采集的数据和测度评估模型来实施具体的测度或评估工作，对测度或评估结果进行分析，如果有必要，可以对初步的结果进行调整和改进，最后是结果的发布，如图 10.10 所示。委托者应该在这些过程中加强管理，确保质量，但是又不能强加个人意志，影响结果的客观、公正和科学性，这是十分重要的。

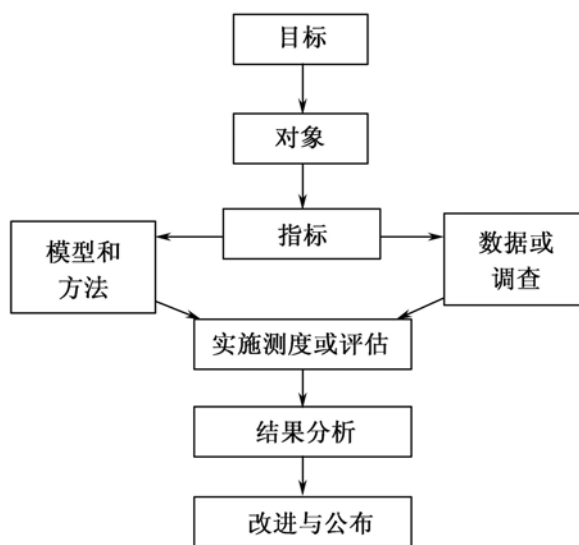


图 10.10 信息化发展水平测度和经济绩效评估

### （五）强调数据的收集和积累

决定测度和评估质量的关键因素是数据收集以及数据积累的渠道和制度。要完善相关的数据库，包括宏观数据库和微观数据库。要形成科学管理制度，包括数据收集、统计、调查的组织、指标测算、比较分析、结果公布和数据库的维护更新等制度。测度和评估的指标设计应符合权威性、合理性、标准化和计算所需要的原始数据容易获得的原则。数据来源应尽量从公开的统计资料、财务报表中考虑。

### （六）重视结果的分析 and 应用

我们很多人看信息化发展水平测度和经济绩效评估的结果往往只要知道自己地区排在什么位置就行了，很少去认真阅读其中的分析报告。但是真正有价值的是分析报告，如果你是一个信息化建设的组织者、管理者，最好不要放过它。也就是说，要重视测度和评估结果的分析和对现实问题的解析以及对改进工作的应用，要知道结果的现实解析是什么，影响结果的因素是什么，如何才能使情况改变得更好。测度和评估工作如果和地方工作考评结合起来，就成为信息化建设的一种调控手段，成为开展工作的指挥棒。只要把希望引导的信息化建设问题通过测度和评估指标反映出来，实际的发展就往往会沿着评价考核有利的指标方向前进。所以，我们在信息化建设过程中应当高度重视测度和评估这种手段的运用。

## 参 考 文 献

- [1] International Telecommunication Union (ITU), World Information Society Report 2006, Geneva, 2006, <http://www.itu.int/publications>.
- [2] United Nations Conference on Trade and Development, Information Economy Report 2007-2008 Science and Technology for Development:

the New Paradigm of ICT, Prepared by the UNCTAD Secretariat United Nations, New York and Geneva, 2007.

- [3] World Economic Forum, The Global Information Technology Report 2007-2008. <http://www.weforum.org/en/index.htm>.
- [4] 杨京英, 杨红军. 2007年中外信息化发展指数 (IDI) 研究报告, 统计研究, 2008年1月, 第25卷第1期.
- [5] United Nations e-Government Survey 2008: From e-Government to Connected Governance, United Nations, New York, 2008.
- [6] Dale W. Jorgenson, Mun S. Ho, and Kevin J. Stiroh, A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence, Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, no. 277, February 2007, JEL classification: 03, 04.
- [7] Bart van Ark, Robert Inklaar and Robert H. McGuckin, ICT and Productivity in Europe and the United States, Where do the Differences Come From? CESifo Economic Studies, Vol. 49, 3/2003, pp. 295-318.
- [8] Dirk Pilat<sup>1</sup>, The Economic Impacts of ICT – Lesson Learned and New Challenges, Eurostat Conference “Knowledge Economy – Challenges for Measurement”, Luxembourg, 8-9 December 2005, OECD.
- [9] Almas Heshmati and Wanshan Yang, Contribution of ICT to the Chinese Economic Growth, Ratio Working Papers 91, The Ratio Institute, 2006.
- [10] Hal Varian, Robert E. Litan, Andrew Elder. y Jay Shutter, The Net Impact Study, January, 2002, [http://www.netimpactstudy.com/NetImpact\\_Study\\_Report](http://www.netimpactstudy.com/NetImpact_Study_Report).

- [11] OECD, Guide to Measuring the Information Society, DSTI/ICCP/IIS (2005) 6/FINAL,08-Nov-2005.
- [12] 何锦义, 刘晓静, 刘树梅. 当前技市进步贡献率测算中的几个问题. 统计研究, 2006年第5期.
- [13] 秦海, 李红升, 丁振寰著. 信息通信技术与经济增长——一项基于国际经验和中国实践的研究. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.

## 后 记

编写一本信息化普及读物是我多年来的想法，但是一直未能如愿。今天在几位同事和朋友的共同努力下，总算做了我多年想做的事情。尽管这本书并不成熟，但是毕竟是可以出现在读者面前让大家批评指正了。在此，把初衷向读者作个交代。

1999 年 8 月，时任广东省省委书记李长春同志和省长卢瑞华同志对信息化工作高度重视，专门在省委学习中心组安排了信息技术讲座和培训，我很荣幸被指派来具体负责讲座和培训的组织工作并任主讲人之一。其后，我有很多机会与地方政府和基层领导干部交流信息化建设的问题，觉得很需要一本面向地方领导干部和群众的信息普及读物。

2003 年张德江同志接任广东省省委书记，同样是高度重视信息化工作，他指出：“没有信息化就没有现代化。”尤其是在这个时候广东的农村信息化迅速开展起来，全国的信息化建设也进入一个新阶段。我和陈少媚、神志雄等一些同事到过广东很多山区、农村进行信息化宣传培训和指导工作，也有机会和国家有关部门和全国各省市的信息化工作者们进行广泛的学习交流，社会上有关信息化的书籍和学习资料也大大增加，但是，我们能找到的不是过于偏重专业技术，就是过于偏重使用操作，不是过于偏重理论研究，就是过于偏重资料汇编，总觉得没有比较适合对地方领导干部宣传培训和指导工作使用的著作。于是产生了自己组织编写的念头，但终因才疏学浅，对信息化理解不深而放弃了。

2008 年是我国改革开放 30 周年，作为改革开放的先行区，广东再次掀起解放思想学习讨论活动，把“加强信息技术和互联网应用，打造数字广东，占领经济社会发展制高点”作为省委、省政府的重要决定。



广东省省委书记汪洋同志和省长黄华华同志还身体力行地带头推广信息技术和互联网的使用，和网友们“拍砖”、“灌水”，请信息化专家讲课等，把广东的信息化建设推向了一个新的高潮。由于省委书记、省长的示范作用，地方领导干部对信息化工作就更加重视，我们在信息化主管部门工作，和地方领导干部以及农民群众交流的机会就更多，对他们信息化知识方面的需求也有更多的了解，面对他们对信息化的热情，我们想，不管水平如何，都应该做些我们应该做的事情。于是鼓起勇气，结合工作体会，利用工作之余，不揣浅陋地编写了这本普及读物。

本书的读者对象是各级党政机关领导干部、企事业单位工作人员以及具有初中以上文化程度的农民群众。本书不是从技术的角度讲述信息化，而是从管理和应用的角度讲述信息化；不是去教读者学习电脑和互联网的具体知识和操作方法（我们另外编有简易教材），而是想告诉读者信息化在哪些领域有些什么样的应用以及应该如何去推进这些应用；不是面面俱到地（实际也不可能）去论述信息化的各个方面，而是力求从总体上比较全面系统地介绍信息化的相关概念、内容体系、发展趋势及其对经济社会发展的影响。因此，在编写形式上我们采用讲座的形式，各讲相对独立，但又相互联系，形成整体；在编写风格上我们的目标是：深入浅出，通俗易懂，内容新颖，理论联系实际，思想性、前瞻性、知识性相结合。当然，要做到这些，已经超出了我们的能力，但是，不管如何，我们还是要朝这个方向去努力。

本书共分十讲，由我提出编写大纲和编写要求，经大家讨论确定后，分工编写。各讲的编著者名字已在每讲中列出并有作者简介，这里不再重复。需要说明的是，这些编著者们多年来工作在信息化建设的第一线，具有丰富的实践经验，而且都多次对地方政府领导干部和农民群众作过信息化专题讲座。本书就是在实践经验总结和专题讲座资料整理的基础上编写而成的。特别令我感动的是，各位编著者们勤奋努力和密切配合

的精神，我在统编全书时，对各讲的内容都提出过一些修改意见和建议，有个别章节还进行了不小的改动，而他们都乐意接纳，并很快做出了反馈，使本书能够在较短的时间内脱稿，送交编审并出版。

在这里要特别感谢国家信息化专家委员会主任曲维枝同志的热情支持和鼓励，并在百忙之中为本书作序！感谢北京大学数字中国研究院院长童庆禧院士、秘书长陈秀万教授对本书的关心指导！感谢国家信息化专家委员会秘书处杨春艳副秘书长、电子工业出版社李新社副社长在本书出版过程中提供的热情帮助！感谢华南理工大学材料科学与工程学院何新华博士审阅了本书部分内容并提出了宝贵的修改意见！广东省信息产业厅董晋副处长提供了部分参考资料，广东省 RFID 公共技术支持中心的王燕凌女士、朱建红先生帮助整理了部分资料和图表，在此一并表示感谢！

由于成书时间仓促，作者水平有限，错误在所难免，恳请读者批评指正。

邹 生

2008 年 9 月于广州

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036